HANDELINGEN

VAN HET

Eerste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig

CONGRES.

HANDELINGEN

VAN HET

Eerste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig

CONGRES,

GEHOUDEN TE AMSTERDAM

op den 30sten September en den 1sten October 1887,

UITGEGEVEN

DOOR

HET BESTUUR.

HAARLEM,
DE ERVEN F. BOHN.
1888.

VOORBERICHT.

Het bestuur van het Eerste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres rekent het zich tot een aangenamen plicht, bij het verschijnen der „Handelingen“ zijnen oprechten dank te betuigen aan allen, die het daarbij behulpzaam zijn geweest. Het betreurt zeer dat het in de vervulling van zijnen wensch om de „Handelingen“ zoo spoedig mogelijk na het Congres te doen verschijnen allerlei teleurstellingen heeft ondervonden, maar koestert de hoop dat bij volgende Congressen de bezwaren, aan een spoedige uitgave verbonden, door de ervaring nu verkregen, gemakkelijk zullen kunnen overwonnen worden.

NAMENS HET BESTUUR:

B. J. STOKVIS,
J. CAMPERT,
C. KERBERT.

Amsterdam, April, 1888.

INHOUD.

TWEEDE SECTIE. Natuurlijke Historie en Biologie.

DERDE SECTIE. Geneeskunde.

SUB-SECTIE voor Heelkunde.

VIERDE SECTIE. Geologie en Physische Geographie.

VERBETERINGEN:

bladz. 28, regel 22 v. o. *staat:* desepereert, *lees:* desespereert;
bladz. 53, regel 17 v. o. *staat:* de infecteerende, *lees:* desinfecteerende.

BESTUUR.

Prof. Dr. B. J. Stokvis, *Voorzitter.*

Prof. Dr. J. W. Gunning, *Onder-Voorzitter.*

Prof. Dr. A. A. G. Guye.

Prof. Dr. Hugo de Vries.

Prof. Dr. Max Weber.

Dr. J. Campert, *1e Secretaris.*

Dr. C. Kerbert, *2e Secretaris-penningmeester.*

VOORLOOPIG REGLEMENT VAN HET NEDERLANDSCH NATUUR- EN GENEESKUNDIG CONGRES.

1. Het eerste Congres zal den 30en September en 1en October 1887 te Amsterdam gehouden worden.
2. Het Congres zal uitsluitend een wetenschappelijk karakter hebben.
3. Het Congres bestaat uit *Leden* en *Deelnemers*.

   Het *Lidmaatschap* staat, tegen een jaarlijksche contributie van *f* 3.00 open voor iedereen, die een wetenschappelijken titel bezit. Als wetenschappelijke titel geldt ook het lidmaatschap van wetenschappelijke vereenigingen, en een diploma Middelbaar Onderwijs.

   Als *Deelnemer* aan het Congres kan zich iedereen, die belang stelt in natuur- en geneeskundige wetenschappen, laten inschrijven, tegen betaling van de contributie van het loopende jaar.
4. Elk lid van de Vereeniging heeft recht op de ontvangst van een exemplaar der verhandelingen, die zoo spoedig mogelijk na den afloop van het Congres zullen worden uitgegeven. De deelnemers aan het Congres verkrijgen hetzelfde recht tegen betaling van de helft van den prijs, waarvoor de verhandelingen zullen worden uitgegeven.
5. Het eerste Congres zal tweemaal daags bijeenkomen, op Vrijdag 30 September te 10 ure in eene algemeene, tevens openings-vergadering, op dien zelfden dag van 1—4 ure in sectie-vergaderingen, op Zaterdag 1 October van 10—1 uur in sectie-vergaderingen en op dien zelfden dag te 2½ ure in eene tweede algemeene, tevens sluitings-vergadering.
6. Het aantal sectiën is voorloopig op vier bepaald. De eerste sectie is die voor Natuur- en Scheikunde, de tweede die voor Natuurlijke Historie en Biologie, de derde die voor Geneeskunde, de vierde die voor Geologie en Physische Geographie.
7. Aan het Bestuur der sectiën, dat uit een Voorzitter, een Onder-Voorzitter en twee Secretarissen bestaat, blijft het, indien daaraan naar zijne meening behoefte bestaat, overgelaten, tot de vorming van onder-afdeelingen der sectiën over te gaan, en voor de leiding daarvan in de eerste vergadering harer sectie een Voorzitter en een Secretaris voor te dragen.
8. De aan het Congres uitgebrachte rapporten zoowel als de daarin gehouden wetenschappelijke mededeelingen worden ter opneming in de

de verhandelingen aan de Secretarissen voor het einde van het Congres schriftelijk ter hand gesteld. Zij die aan de discussiën deelnemen, stellen onmiddellijk den korten inhoud van het door hen gesprokene aan een der Secretarissen schriftelijk ter hand.

9. Over de opneming der rapporten, mededeelingen enz. alsmede der discussiën in de verhandelingen van het Congres beslist in laatste instantie het Bestuur van het Congres, terwijl daarbij rekening zal gehouden worden met de financiëele krachten der Vereeniging.

10. Voor elke voordracht of wetenschappelijke mededeeling is een maximum van 20 minuten beschikbaar. Deze bepaling geldt niet voor de rapporten of voordrachten, op uitnoodiging van het Bestuur van het Congres of van het Bestuur der sectie te houden.

11. Tenzij de vergadering, daaromtrent door den Voorzitter geraadpleegd, anders beslisse, duurt de discussie over één onderwerp in de sectievergaderingen niet langer dan een half uur, en wordt voor elk der sprekers, die deel neemt aan de discussie over een onderwerp, dat hij niet heeft ingeleid, een maximum van vijf minuten beschikbaar gesteld.

12. De Voorzitters leiden de vergaderingen en de debatten op de bij wetenschappelijke vergaderingen gebruikelijke wijze. Zij stellen in overleg met het Bestuur de orde van den dag vast.

13. In de laatste algemeene vergadering wordt beslist, waar en wanneer het tweede Natuur- en Geneeskundig Congres zal plaats vinden.

Alphabetische Naamlijst der Leden.

Abels, C., *Amsterdam.*
Aert, C. H. van, *Bokstel.*
Aghina, Dr. J. J., *Hoorn.*
Alberts, Dr. J. E., *Groningen.*
Alma, P., *Leiden.*
Andel, Dr. A. H. van, *Medemblik.*
Anema, A. D., *Kamerijk.*
Ankersmit, Dr. P., *Amsterdam.*
Ankum, Prof. Dr. H. J. v., *Groningen.*
Arntzenius, Dr. A. K. W., *Amsterdam.*
Aronstein, Dr. L., *Breda.*

Bakhuis Rooseboom, Dr. H. W., *Leiden.*
Bakhuyzen, Dr. E. F. v. d. Sande, *Leiden.*
Bakhuyzen, Prof. Dr. H. G. v. d. Sande, *Leiden.*
Bakker, Dr. D., *Bloemendaal.*
Balen Blanken, Jhr. Dr. G. C., *Spanbroek.*
Balen Blanken, C. G. v., *Benningbroek.*
Bambeke, Prof. Dr. K. van, *Gent.*
Barnouw, Dr. P. J., *Amsterdam.*
Baudet, Dr. H. Ph., *Baarn.*
Baumann, J., *Amsterdam.*
Beekman, A. A., *Zutphen.*
Beemen, Dr. J. H. v., *Deventer.*
Behr, C. A., *Amsterdam.*
Beins, G., *Groenlo.*
Bemmelen, A. A. v., *Rotterdam.*
Bemmelen, Dr. J. F. v., *Utrecht.*
Berg, H. van den, *Haarlem.*
Berg, Dr. J. van den, *Rotterdam.*
Berg, J. C. van den, *Gorinchem.*
Berg, Dr. J. P. v. d., *Nijmegen.*
Berns, Dr. A. W. C., *Amsterdam.*
Berntrop, J. C., *Amsterdam.*
Bettink, Prof. Dr. H. Wefers, *Utrecht.*
Beijerinck, Dr. M. W., *Delft.*
Bierens de Haan, Prof. Dr. D., *Leiden.*
Binnendijk, J., *Amsterdam.*
Blink, Dr. H., *Amsterdam.*
Blom Coster, Dr. T. H., *'s Hage.*
Blooker, Dr. C. F. J., *Amsterdam.*
Blooker, D., *Amsterdam.*
Boddaert, Prof. Dr. Rich., *Gent.*
Boekhoudt, S. F., *Scherpenzeel.*
Boer, C. de, *Schellinkhout.*
Boer, J. Hzn., *Utrecht.*
Boer, Prof. Dr. P. de, *Groningen.*
Boerlage, Dr. J. G., *Leiden.*
Bohnensieg, G. O. W., *'s Hage.*
Bolkestein, E., *Amsterdam.*
Bollaan, C. W., *Tiel.*
Bolle, Dr. J. C., *Middelburg.*
Bolsius, A. M. J. *Sindanglaja.*
Bornwater, J. Th., *Overveen.*
Boon, Dr. C. van der, *Alphen.*
Bos, Dr. H., *Wageningen.*
Bos, Dr. I. I., *Amsterdam.*
Bos, Dr. J. Ritzema, *Wageningen.*
Bos, P. R,, *Groningen.*
Bosch, Az. Dr. C. ten, *Zuid-Scharwoude.*
Bosscha, Dr. J., *Breda.*
Bosscha, Prof. Dr. J., *Haarlem.*
Bottemanne, C. J., *Bergen op Zoom.*
Bouman, H., *Amsterdam.*
Bouvy, N. M., *Amsterdam.*
Brakel, Dr. G. van, *Amsterdam.*
Branbergen, J., *Harlingen.*
Bremer, Dr. G. J. W., *Rotterdam.*
Brester, Dr. A., *Delft.*

Brinkhuis, S., *Oudebildtzijl.*
Broecke, Dr. J. v. den, *Westzaan.*
Broeksmit, Dr., *Charlois.*
Brondgeest, Dr. P. Q., *Utrecht.*
Bruyn, Dr. A. P. de, *Delfshaven.*
Bruyn, Dr. C. A. Lobry de, *Helder.*
Bruyn, Dr. D. de, *Mijdrecht.*
Bruyn Kops, Dr. C. J., *Vlissingen.*
Bückmann, Dr. H., *Amsterdam.*
Burg, Dr. C. L. v. d., *Leiden.*
Burck, Dr. W., *Buitenzorg (Java).*
Burkens, Dr. I. C., *Rotterdam.*
Bussche, L. H. Dominicus v. d., *Amsterdam.*
Butôt, H. B. L., *Nieuwer Amstel.*
Büttikofer, J., *Leiden.*
Buys Ballot, Prof. Dr. C. H. D., *Utrecht.*
Bijllaardt, Jr. A. C. van den, *'s Gravenhage.*
Bijlert, J. O. van, *Nijmegen.*

Calker, Prof. Dr. F. J. P. v., *Groningen.*
Calkoen, Azn. Dr. H. J., *Enkhuizen.*
Campert, Dr. J., *Amsterdam.*
Capelle, Dr. H. van, *Sneek.*
Castro, D. Henr. de, *Amsterdam.*
Cate Hoedemaker, H. ten, *Amsterdam.*
Cattie, Dr. J. Th., *Arnhem.*
Caudri, Dr. J. F. M., *Zaandam.*
Chijs, Dr. J. Th. van der, *Gorinchem.*
Cleeff, Dr. G. Doyer v., *Amsterdam.*
Cocchius, A., *Amsterdam.*
Cock, B. ter, *Maartensdijk.*
Cock, Dr. R. ter, *Amsterdam.*
Coenen, Dr. J. F., *Amsterdam.*
Coert, Dr. W., *Meerenberg.*
Collard, Dr. Q. C., *Assendelft.*
Cornelisse, J. J. H., *Amsterdam.*
Costerman, G., *Zeist.*
Costerus, Dr. J. C., *Amsterdam.*
Cosijn, M. C. F. J., *Leiden.*
Couvée, Dr. A., *Amsterdam.*
Cowan, Dr. F. M., *Dordrecht.*
Cocx, L. C. W., *Amsterdam.*
Cramer, Dr. H. W., *Amsterdam.*

Dammann, Dr. W., *'s Heerenberg.*
Daniëls, Dr. C. E., *Amsterdam.*
Deelen, Dr. K. A. F., *Amsterdam.*
Dieren, E. von, *Arnhem.*
Dekhuyzen, Dr. M. C., *Leiden.*
Delfos, F. C., *Amsterdam.*
Delprat, Dr. C. C., *Amsterdam.*
Delprat, F. A. T., *Amsterdam.*
Denekamp, Dr. M., *Rotterdam.*
Dentz, Dr. Th., *Utrecht.*
Deventer, J. van, *Amsterdam.*
Dibbits, Prof. Dr. H. C., *Utrecht.*
Diephuis, Dr. J. H., *Groningen.*
Doesburgh, Dr. L. v., *Amsterdam.*
Dojes, Dr. P. H. *Uithuizen.*
Donders, Prof. Dr. F. C., *Utrecht.*
Dons, Dr. H. J., *Grootegast.*
Dooremaal, Dr. J. van, *'s Hage.*
Doorenbos, J. M. Clinge, *Utrecht.*
Dorama, Dr. K. T., *Sneek.*
Dorp, W. A. van, *Amsterdam.*
Dorsten, Dr. R. H. v., *Rotterdam.*
Doyer, Prof. Dr. D., *Leiden.*
Doyer, H., *Delft.*
Doyer, Dr. J. W. *Amersfoort.*
Dozij, Dr. I. P., *Amsterdam.*
Dubois, Eug., *Amsterdam.*
Dumontier, Dr. F. A. C., *'s Hage.*
Du Moulin, Prof. Dr. Nic., *Gent.*
Duijll, Dr. C. J. van, *Nijmegen.*

Eden, P. H. van, *Wolvega.*
Eeden, F. W. van, *Haarlem.*
Eeden, Dr. F. van, *Bussum.*
Eekma, D., *Maarssen.*
Egeling, Dr. L. J., *'s Hage.*
Einthoven, Prof. Dr. W., *Leiden.*
Ekama, Dr. C., *Haarlem.*
Ekama, Dr. H., *Amersfoort.*
Embden, Dr. F. C. E. v., *Utrecht.*
Engelmann, Prof. Dr. Th. W., *Utrecht.*
Erkelens, Dr. A. N., *'s Hage.*
Ermerins, Dr. J. W. C., *Zeist.*
Everts, Jhr. Dr. Ed., *'s Hage.*
Eyckman, Prof. J. T., *Zaandam.*
Eijndhoven, A. J. van, *Amsterdam.*

Fabius, Dr. G., *Velp.*
Fabius, Dr. H., *Amsterdam.*
Faille, Dr. J. Baart de la, *Groningen.*
Faille, Dr. Jac. Baart de la, *Leeuwarden.*
Fangmann, Dr. L., *Oosterbeek.*

Feltkamp, T. E. W., *Amsterdam.*
Fockens, Dr. H., *Amsterdam.*
Fokker, Prof. Dr. A. P., *Groningen.*
Forster, Prof. Dr. J., *Amsterdam.*
Franchimont, Prof. Dr. A. P. N., *Leiden.*
François, C. J., *'s Hage.*
Francken, Dr. W., *Schoonhoven.*
Frank, Ph. S., *Haarlem.*
Franken, G., *Nieuwer Amstel.*
Freerichs, Dr. F. J., *Bodegraven.*
Fürbringer ,Prof. Dr. Max., *Amsterdam.*
Fyan, Dr. S., *Haarlem.*
Fijnvandraat, J. A., *Weesp.*

Gantvoort, W. H. J., *Rotterdam.*
Geijtenbeek, Dr. G. A. v., *Woudrichem.*
Gerlings, H.. *Amsterdam.*
Giesbers, Dr. H., *Amsterdam.*
Giesbers, P. A., *Amsterdam.*
Giffen, K. van, *Purmerend.*
Gildemeester, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Giltay, Dr. E., *Wageningen.*
Godefroi, Dr. M. J., *'s Hertogenbosch.*
Godefroy, J., *Amsterdam.*
Goethals, A. L. J., *Amsterdam.*
Goedhart, H., *Hellevoetsluis.*
Goedhart, P., *Winterswijk.*
Goethart, J. W. Chr., *Bennekom.*
Gohl, J. G., *Amsterdam.*
Goossens, Dr. B J., *Leiden.*
Gorter, Dr. C. J., *Ouderkerk a/d IJsel.*
Goudoever, Prof. Dr. L. C. van, *Utrecht.*
Graaf, Dr. H. W. de, *Leiden.*
Gratama, Dr. W. D., *Delft.*
Greidanus, T., *Amsterdam.*
Grevers, John. E., *Amsterdam.*
Grinten, L. T. A. v. d., *Venlo.*
Grinwis, Prof. Dr. C. H. C., *Utrecht.*
Groeneveld, H. W., *Amsterdam.*
Groenman, Dr. E. H., *'s Hage.*
Groll, H. W., *Haarlem.*
Groneman, Dr. F. G., *Groningen.*
Gunning, Prof. Dr. J. W., *Amsterdam.*
Gunning, Prof. Dr. W. M., *Amsterdam.*
Guye, Prof. A. A. G., *Amsterdam.*

Haakma Tresling, T., *Winschoten.*
Haas, F. de, *Amsterdam.*
Haeften, W. J. van, *Amsterdam.*
Hage, Dr. I. J., *Zuidland.*
Hagedoorn, A. D., *Amsterdam.*
Halbertsma, Dr. S. J., *Rotterdam.*
Halbertsma, Prof. Dr. T., *Utrecht.*
Hamburger, Dr. H. J., *Utrecht.*
Hammes, J. A., *Wognum.*
Hannema, U., *Bolsward.*
Harmens, Wzn. A., *Amsterdam.*
Hart, Dr. R. T., *Nieuwer Amstel.*
Hartevelt, Dr. A. C., *Leiden.*
Hazewinkel, P. H., *Groningen.*
Hedick, W. C., *Breda.*
Heide, Dr. W. van der, *Amsterdam.*
Hempenius, H., *Amsterdam.*
Hengel, J. D. van, *Gendringen.*
Hengeveld, G. Jzn. M. J., *Haarlem.*
Hennekeler, Dr. A. v., *Amsterdam.*
Heringa, Dr. P. M., *Haarlem.*
Hermanides, Dr. S. R., *Geldermalsen.*
Hermans, Dr. Theod., *Amsterdam.*
Hers, Dr. J. F. Ph., *Oud-Beierland.*
Hertz, Prof. Dr. H., *Amsterdam.*
Herwerden, C. H. v., *Utrecht.*
Hesterman, C., *Amsterdam.*
Heymans, Dr. H. F. v. Praag., *'s Hage.*
Heynis, Dr. G., *Boskoop.*
Hiebendaal, Dr. J. M., *Gorinchem,*
Hoefer, F. A., *Rotterdam.*
Hoek, Dr. P. P. C., *Leiden.*
Hoek, Dr. P. M., *Boxtel.*
Hoekstra, J. F. (Jzn.), *Apeldoorn.*
Hoekstra, M. G., *Delft.*
Hoeven, Jz. Dr. J. v. d., *Rotterdam.*
Hoff, Prof. Dr. J. H. van 't, *Amsterdam.*
Hoff, Dr. H. J. v. 't, *Rotterdam.*
Hoffmann, Prof. Dr. C. K., *Leiden.*
Holleman, Dr. A. F., *Amsterdam.*
Hollestelle, A., *Tholen.*
Hollman, Dr. P. J., *Alkmaar.*
Holm, Dr. H., *Hengelo*
Holm, W. C., *Zeist.*
Holterman, J. W., *Amsterdam.*
Homoet, Dr. I. I., *Arnhem.*
Homoet, Dr. L. C., *Arnhem.*
Hoolwerff, G. H. van, *Hoorn.*
Hoorn, G. H., *Amsterdam.*
Hoorn, Dr. W. van, *Amsterdam.*
Hoorweg, Dr. J. L., *Utrecht.*
Horn v. d. Bos, Dr. H. P. M. v. d., *Tilburg.*

Horn, H. v. d. Bos, Dr. W. E. v. d., *Voorschoten.*
Horst, Dr. R., *Leiden.*
Horst, Dr. S. van der, *Amsterdam.*
Horstink, M. J. A. K. *Rotterdam.*
Houba, Dr. M. J. H., *Nijmegen.*
Houckgeest, Prof. Dr. J. P. v. Braam., *Groningen.*
Hubrecht, Prof. Dr. A. A. W., *Utrecht.*
Hubrecht, Dr. H. F. R., *Amsterdam.*
Huet, Prof. Dr. G. D. L., *Leiden.*
Hulsebosch, M. L. Q. v. Ledden, *Amsterdam.*
Hulshoff, Dr. S. K., *Utrecht.*
Hülsmann, J. H. H., *Amsterdam.*
Hulst, Dr. D., *Laag-Soeren.*

Idsinga, J., *Nieuwer Amstel.*
Itallie, L. van, *Harlingen.*
Iterson, Prof. Dr. J. E. v., *Leiden.*

Jacobs, Dr. Aletta H., *Amsterdam.*
Janse, Dr. J. M., *Leiden.*
Janse, Dr. J. P., *Amsterdam.*
Janssonius, T., *Hoorn.*
Japikse, Dr. H., *Middelburg.*
Jaspers, Jr. J., *Velsen.*
Jelgersma, G., *Meerenberg.*
Jentink, Dr. F. A., *Leiden.*
Jitta, Dr. N. M. Josephus, *Amsterdam.*
Jong, Dr. A. de, *'s Hage.*
Jong, Dr. C. M. de, *'s Hage.*
Jong, W. E. de, *Breukelen.*
Jong van Lier, F. H. de, *Amsterdam.*
Jordens, D. J. R., *Zwolle.*
Juda, Dr. M., *Amsterdam.*
Julius, Dr. V. A., *Delft.*
Julius, W. H., *Utrecht.*

Kan, Prof. Dr. C. M., *Amsterdam.*
Kaiser, Dr. P. J., *Leiden.*
Kapteijn, Dr. H. P., *Abcoude*
Kapteijn, Dr. N. P., *Amsterdam.*
Kapteijn, Prof. Dr W., *Utrecht.*
Kate Jr., Dr. H. ten, *'s Hage.*
Kaz, Dr. Ph. Cohen, *Amsterdam.*
Kempe, Dr. A., *Rotterdam.*
Kerbert, Dr. C., *Amsterdam.*
Kerkwijk, van, *Breda.*

Kettner, Dr. A., *Amsterdam.*
Keijzer, Joh^s., *Breukelen.*
Kiestra, J. J., *Ee (Friesland).*
Kindermann, Th., *Ouderkerk.*
Kinker, J., *Amsterdam.*
Kleef, Dr. L. T. van, *Maastricht.*
Klees, Rz Dr. K., *Amsterdam.*
Klees, Dr. R., *Amsterdam.*
Knapper, Kz. C., *Amsterdam.*
Kobus, J. D., *Passaroean.*
Koch, Dr. C. F. A., *Amsterdam.*
Kodde, C., *Amsterdam.*
Koek, A., *Amsterdam.*
Kok Ankersmit, H. J., *Apeldoorn.*
Kok Ankersmit, Dr. P., *Amsterdam.*
Kok, E. A., *Rotterdam.*
Koomans, W., *Abcoude.*
Korteweg, Dr. A. A., *'s Hage.*
Korteweg, Prof. Dr. D. J., *Amsterdam.*
Korteweg, Prof. Dr. J. A., *Groningen.*
Kouwer, Dr. B. I., *Haarlem.*
Kramer, F. N., *Amsterdam.*
Krelage, J. H., *Haarlem.*
Kroon, Jr. Dr. A. W., *Leiden.*
Kruisinga, J., *Amsterdam.*
Kruseman, Dr. D., *Amsterdam.*
Kruseman, Dr. H. D., *Haarlem.*
Kuhn LHzn., Prof. Dr. C. H., *Amsterdam.*
Küthe, Dr. F. Ph., *Tiel.*
Kuyper, Dr. A. H., *'s Hertogenbosch.*
Kylstra, S. H., *Oenkerk.*

Lagaaij, A. A., *Rotterdam.*
Laméris, J. F., *'s Hage.*
Lamping, Dr. C. A., *Utrecht.*
Lang, Dr. A. H. de, *Amsterdam.*
Lange, Dr. C. J. de, *Alkmaar.*
Langelaan, Dr. H. D., *Amsterdam.*
Langeveld, Dr. P., *Sliedrecht.*
Leedegang, Dr. J., *Dordrecht.*
Leembruggen, J., *Amsterdam.*
Leeuw, Dr. H. C. de, *Dinksperloo.*
Leeuwen, Dr. M. J. v., *Rijp.*
Lidth de Jeude, Dr. Th. W., *Leiden.*
Lier, S. M. van, *Amsterdam.*
Liernur, J. B., *Amsterdam.*
Lingbeek, Dr. G. W. S., *de Steeg.*
Lint, J. de, *Tiel.*

Lith, Prof. Dr. J. P. T. v. d., *Utrecht.*
Lodder, Dr. K., *Oud-Beijerland.*
Lodeesen, J. W., *Amsterdam.*
Lodewijks, J. A., *Haarlem.*
Loghem, Dr. W. van, *'s Hage.*
Loman, Dr. J. C. C., *Amsterdam.*
Loomeijer, Jr. C. G., *Haarlem.*
Loon, Dr. W. M. v., *Rotterdam.*
Lorentz, Prof. Dr. H. A., *Leiden.*
Lorié, Dr. I., *Utrecht.*
Ludwig, K. F., *Amsterdam.*
Lugt, Dr. C., *Utrechi.*
Lührs, J. L. E. J.. *Asperen.*
Lycklama à Nyeholt, Dr. T., *Rotterdam.*

Mac Leod, Prof. Dr. J., *Gent.*
Man, C. de, *Amsterdam.*
Mandele, Dr. J. van der, *Scheveningen.*
Mari, P. W., *Haastrecht.*
Marius, J. C. Th., *Utrecht.*
Martin, Prof. Dr. K., *Leiden.*
Maten, Dr. P. F. J. ter, *Amsterdam.*
Mazure, Cn. J., *Amsterdam.*
Meer, Dr. J. Kamminga v. d., *Amsterdam.*
Meer Mohr, Dr. J. H. v. d., *Doesburg.*
Meindersma, Dr. S., *Leeuwarden.*
Mendes de Leon, Dr. M. A., *Amsterdam.*
Mesch, S. C. L., *Amsterdam.*
Mesquita, J. Jessurun de, *Amsterdam.*
Mess, Dr. P. M., *Scheveningen.*
Meulen, Dr. B. van der, *Winschoten.*
Meulen, Dr. G. ter, *Amsterdam.*
Meulen, Dr. H. G. L. v. d., *Utrecht.*
Meulen, Dr. L. C. v. d., *St. Annaland.*
Meursinge, Dr. H., *Oudshoorn.*
Meursinge, Hzn. Dr. H., *Leeuwarden.*
Meij, Prof. Dr. G. H. v. d., *Amsterdam.*
Meijers, Dr. M., *Amsterdam.*
Meijes, Dr. W. C. Posthumus, *Amsterdam.*
Michaelis, Dr. G. J., *Arnhem.*
Michelsen, Dr. F. J., *Amsterdam.*
Middendorp, Dr. A. A., *Almelo.*
Modderman, Prof. Dr. R. S. Tjaden, *Groningen.*
Moer, Joh. v. d., *Groningen.*
Mol, Dr. G. P. I., *Naarden.*
Molengraaff, Dr. G. A. F., *Utrecht.*
Moll, Dr. A. C. H., *Arnhem.*
Moll, Dr. J. A., *'s Hage.*
Moll, Dr. J. W., *Utrecht.*
Monchy, Dr. H. W. de, *Rotterdam.*
Mouton, Dr. J. Th., *'s Hage.*
Mulder, Prof. Dr. E., *Utrecht.*
Muller, Dr. C. H., *Amsterdam.*
Muys van de Moer, W. W., *Nieuwkoop.*
Muysers, M. J. W. H., *Amsterdam.*
Myers, Dr. J., *Hoorn.*
Mijnlieff, Dr. A., *Breukelen.*

Neervoort van de Poll, J. R. H., *Amsterdam.*
Niemeijer, Dr. M., *Monnikendam.*
Niermeijer, J. F., *Amsterdam.*
Nieuwenhuyzen Kruseman, Dr. J., *Gorinchem.*
Ninck Blok, Dr. C. J. J., *'s Hage.*
Nobel, C. le, *Leiden.*
Nolen, Dr. C., *Vreeswijk.*
Nolen, Dr. W. *Rotterdam.*
Noman, Prof. Dr. D. v. Haren, *Amsterdam.*
Nuyens, Dr. W. J. F., *Westwoud.*
Nijdam, A., *Delft.*
Nijhoff, Dr. G. C.. *Amsterdam.*
Nijkamp, Dr. A., *Leiden.*

Oosting, H. J., *Helder.*
Oppenraaij, J. G. van, *'s Hage.*
Otto, Dr. A. Z. E. F., *Amsterdam.*
Oudemans, Dr. A. C., *'s Hage.*
Oudemans, Prof. Dr. C. A. J. A., *Amsterdam.*
Oudemans, Prof. Dr. J. A. C., *Utrecht.*
Oudemans, Dr. J. T., *Amsterdam.*
Overduin, Dr. J. C., *Wieringerwaard.*

Pameijer, Dr. J. K., *Tiel.*
Pantekoek, J. M. J., *Hoog Keppel.*
Paraira, Dr. M. C., *Amsterdam.*
Pareau, Dr. A. H., *'s Hage.*
Pekelharing, Prof. Dr. C. A., *Utrecht.*
Pel, Prof. Dr. P. K., *Amsterdam.*
Pelt, A., *Zaandam.*
Perk, J. H., *Loosduinen.*
Perrot, Dr. A. E. de, *Amsterdam.*
Persant Snoep, H. K., *Kapelle.*

Persijn, Dr. C. J. v., *Meerenberg.*
Pieters, A., *Dordrecht.*
Plaats, Dr. J. D. v. d., *Utrecht.*
Plaats, M. J. v. d., *Amsterdam.*
Place, Prof. T., *Amsterdam.*
Planten, Dr. H. J., *Loenen.*
Plugge, Prof. P. C., *Groningen.*
Polak, Jacobus, *Amsterdam.*
Polak, M., *Rotterdam.*
Polano, Dr. K., *Amsterdam.*
Poll, Dr. C. N. v. d., *Amsterdam.*
Poortman, J. J., *Utrecht.*
Post, A. C. G., *Heer Hugowaard.*
Post, Dr. A. E., *Arnhem.*
Post, G., *Tiel.*
Posthuma, Dr. S., *Haarlem.*
Postma, Dr. G., *Leiden.*
Praag, A. N. van, *Amsterdam.*
Prillevitz, C., *Heusden.*
Prins Wielandt, H. H., *'s Hage.*
Proot, Dr. L. C., *Haarlem.*
Pijnappel, Dr. M. W., *Amsterdam.*

Rauwenhoff, Prof. Dr. N. W. P., *Utrecht.*
Rebel, J. M., *Utrecht.*
Reddingius, Dr. R. A., *Amsterdam.*
Rees, Dr. J. van, *Amsterdam.*
Reicher, Dr. L. Th., *Amsterdam.*
Remouchamps, Dr., *Lier bij Antwerpen.*
Renterghem, Dr. A. W. v., *Amsterdam.*
Reuvens, L. A., *Zwolle.*
Rhijn, Dr. A. v., *Leiden.*
Rhijn, Dr. A. J. v., *Zutfen.*
Rhijn, L. J. van, *Utrecht.*
Rinkes, Dr. H. J., *Heerenveen.*
Rombach, Dr. F. K. A., *Rotterdam.*
Rombach, Dr. J. D. S., *Heerde.*
Rombouts, Dr. J. E., *Amsterdam.*
Romburgh, P. van, *Leiden.*
Roojen, Dr. A. P. van, *Zaandam.*
Roos, Dr. P. F. van Hamel, *Amsterdam.*
Rooij, Dr. C. de, *Amsterdam.*
Rosen, Dr. S. E., *Amsterdam.*
Rosenstein, Prof. Dr. S. S., *Leiden.*
Ruland, Dr. J., *Tilburg.*
Rumke, C. L., *Leiden.*
Ruys, Dr. J. A., *Heerjansdam.*
Ruys, Dr. J. Mar., *Heerenveen.*
Ruysch, Dr. W. P., *'s Hage.*
Rijk, A. J., *Amsterdam.*
Rijke, Jos. A. H., *Eindhoven.*
Rijn v. Alkemade, Dr. A. C. v., *Hoorn.*
Rijnders, Dr. D. H. Wildschut, *Hengelo.*

Sachse, Dr. I. D., *'s Hage.*
Saltet, Dr. R. H., *Amsterdam.*
Salomonson, Dr. H. W., *Amsterdam.*
Samson, H. G., *Nieuwer Amstel.*
Sanders, Dr. C. H., *Sappemeer.*
Sanders, Ezn. Dr. H., *Amsterdam.*
Sasse, Dr. A., *Zaandam.*
Schaffers, J. H., *Amsterdam.*
Schattenkerk, Dr. J. C. P. Eeftinck, *Uithoorn.*
Scheltema, Dr. P., *Sliedrecht.*
Schepens, Dr. Pr., *Brussel.*
Schepper, Dr. H. de, *Gouda.*
Scherpenhuyzen, Dr. J., *Rotterdam.*
Schilham, G. C., *'s Heer-Arendskerke.*
Schimmel, W. C., *Utrecht.*
Schmidt, Dr. F. J. J., *Rotterdam.*
Schmidt, G. B., *Amsterdam.*
Schols, Prof. Dr. Ch. M., *Delft.*
Scholtens, Dr. B. S., *Enkhuizen.*
Schouten, Dr. G. J. G. J., *Wijchen.*
Schreuder, J. C. *Amsterdam.*
Schreve F. H., *Rotterdam.*
Schröder, H. P., *Amsterdam.*
Schubart, Dr. I. W., *Utrecht.*
Schuiling, R., *Deventer.*
Schut, Dr. J., *Nunspeet.*
Schutter, Dr. W., *Groningen.*
Schijff, *Dordrecht.*
Seelheim, Dr. F. H., *Utrecht.*
Sepp, Dr. C. C., *Amsterdam.*
Serrurier, L., *Amsterdam.*
Serrurier, Dr. L., *Leiden.*
Siegenbeek v. Heukelom, Dr. D. E., *Leiden.*
Sissingh, Dr. R., *Leiden.*
Sleen, N. van der, *Haarlem.*
Sleeswijk, Dr. A., *Amsterdam.*
Sleyden, Ph. W. v. d., *Arnhem.*
Slingenberg, Dr. B., *Beerta.*
Slingenberg, Dr. H., *Amsterdam.*
Sluys, D. van der, *Amsterdam.*
Sluys, Dr. L. W. D. v. d., *Scheveningen.*

Smidt, Dr. H. W. G., *Amsterdam.*
Smit, C., *Haarlem.*
Snellen, Prof. Dr. H., *Utrecht.*
Snellen, Dr. Maurits, *Utrecht.*
Snellen, S. M., *Utrecht.*
Snijders, Czn., Prof. J. A., *Delft.*
Sormani, Dr. J. Th., *Groningen.*
Spanje, Dr. N. P. v., *Utrecht.*
Spronck, Dr. C. H. H., *Utrecht*
Spruyt, Prof. Dr. C. Bellaar, *Amsterdam.*
Stadt, Dr. H. v. d., *Arnhem.*
Stam, M., *Texel.*
Starp, W. v. der, *Maassluis.*
Stark, E., *Nieuwer Amstel.*
Steenbergen, H. C., *Amsterdam.*
Steensma, P. G., *Breda.*
Stephan, Dr. B., *Koog aan de Zaan.*
Stephan, Dr. B. H., *Zaandam.*
Stockum, W. J. van, *Leiden.*
Stoeder, Prof. W., *Amsterdam.*
Stoffels, A. J. M., *Delft.*
Stokvis, Prof. Dr. B. J., *Amsterdam.*
Stort, Dr. A. G. H. v. Genderen, *Haarlem.*
Stortenbeker, W., *'s Hage.*
Straub, M., *Utrecht.*
Stricker, Dr. J. A., *Amsterdam.*
Suringar, Prof. Dr. W. F. R., *Leiden.*
Sijp, Dr. J. W. C. M. v. d., *Nijmegen.*
Swart, H., *Schiedam.*
Swart, (Sz.) H., *Amsterdam.*
Swens, J., *Haarlem.*
Swierstra, K. N., *Amsterdam.*

Talma, Prof. Dr. S. *Utrecht.*
Teessen, D., *Rotterdam.*
Teixeira de Mattos. Dr. I., *Amsterdam.*
Tellegen, Dr. A. O. H., *Vucht.*
Thomas, J. C. A., Simon, *Leiden.*
Thijssen, Dr. E. H. G.. *Amsterdam.*
Tienhoven, Dr. G. P. v., *'s Hage.*
Tilanus, Dr. C. B., *Amsterdam.*
Tilanus, Prof. Dr. J. W. R., *Amsterdam.*
Timmerman, J. Æ. C. A., *Amsterdam.*
Tjaarda, Dr. Joh. J., *Koudekerk.*
Tonkes, *'s Hage.*
Traus, H. J., *Amsterdam.*
Tresling, Dr. A. W., *Nieuweschans.*
Treub, Prof. Dr. Hector, *Leiden.*
Treub, Dr. M., *Buitenzorg (Java).*
Tubergen, A. H. van, *Haarlem.*
Tuinen, K. Bisschop van, *Zwolle.*
Tijssens, D., *Dordrecht.*

Ubaghs, Casimir, *Maastricht.*
Udink, J. P., *Amsterdam.*

Vaillant, Dr. C. J., *Schiedam.*
Valeton, Dr. Th., *Groningen.*
Valkema Blouw, Dr. H. A., *Haarlem.*
Vegt, Dr. A. U. Selmig v. d., *Rhenen.*
Velde, A. van de, *Amsterdam.*
Verkouteren, Dr. M. J., *Amsterdam.*
Vermeulen, Dr. P., *Hillegersberg.*
Vermeij, Dr. A. E., *Amsterdam.*
Verriest, Prof. Dr. G., *Gent.*
Verspijck, Dr. H. L., *Utrecht.*
Versteeg, Dr. J., *Barneveld.*
Verstraeten, Prof. Dr. C., *Gent.*
Verweij, N., *Tiel.*
Verweij, Azn. W., *Vught.*
Vigelius, Dr. W. J., *'s Hage.*
Vlaanderen, Cz. J., *Apeldoorn.*
Vlaanderen, P. C., *Amsterdam.*
Vliet, J. van der, *de Rijp.*
Vliet, Dr. W. F. van, *Delft.*
Vollenhoven, P. van, *Amsterdam.*
Voogt, Dr. J. G. de, *Pau (Frankrijk).*
Voorthuis, Dr. J. A., *Amsterdam.*
Voorthuysen, Dr. C. M. v., *Leiden.*
Voûte, Dr. A., *Amsterdam.*
Vries, Prof. Dr. Hugo de, *Amsterdam.*
Vries, Dr. Hk. de, *Amsterdam.*
Vrij, Dr. J. E. de, *'s Hage.*
Vrijheid, J. A., *Utrecht.*

Waal, Dr. P. A. de, *Amsterdam.*
Waalewijn, Dr. H. W., *Alkmaar.*
Wal, G. Halma v. d., *Franeker.*
Wal, Dr. H. de, *Amsterdam.*
Warning, A. J., *Uitgeest.*
Weber, Prof. Dr. Max, *Amsterdam.*
Weber—van Bosse, Mevr. A., *Amsterdam.*
Weide, Dr. A. v. d., *Dronrijp.*
Weissenbruch, L. A., *Amsterdam.*
Wenckebach, K. F., *Utrecht.*
Went, Dr. T. A. F. C., *Amsterdam.*

Werff, J. van der, *Amsterdam.*
Werner, J. J., *Amsterdam.*
Wesseling, F., *Amersfoort.*
Wesselink, Dr. G. P. *Utrecht.*
Westerdijk, Dr. B., *Amsterdam.*
Westerman, Dr. G. F., *Amsterdam.*
Westhoff, Dr. C. H. A., *Amsterdam.*
Wettum, Dr. Th. B. van, *Leiden.*
Wichers Dr. J. A , *Groningen.*
Wichmann, Prof. Dr. C. A. E., *Utrecht.*
Willigen, A. M. van der, *Amersfoort.*
Wilterdink, I. H., *Leiden.*
Winkler, Dr. C., *Utrecht.*
Winkler, Dr. D. G., *Utrecht.*
Winkler, Dr. T. C., *Haarlem.*
Wirtz, Dr. A. W. H., *Utrecht.*

Wurfbain. Prof. Dr. C. L., *Amsterdam.*
Wijnne, A. J., *Assen.*
Wijnsma, Dr. R., *Joure.*
Wijsman, Jr. H. P., *Amsterdam.*

IJzerman, J., *Amsterdam.*
IJzerman, M. J., *Amsterdam.*

Zaalberg, Dr. G., *Leiden.*
Zaaijer, Prof. Dr. T., *Leiden.*
Zeehuizen, Dr. H., *Leiden.*
Zeeman, Dr. J., *Amsterdam.*
Zeeman, Dr. P., *Delft.*
Zegers, Dr. H. A., *Amsterdam.*
Zwaan, Dr. H. de, *'s Hage.*
Zwaardemaker, Dr. H., *Utrecht.*

Alphabetische Naamlijst der Deelnemers.

Ailly, Dr. A. J. d', *Amsterdam.*

Bentfort, P. K., *Amsterdam.*
Biegel, S., *Amsterdam.*
Blaauw, F. E., *'s Graveland.*
Bon, P. H., *Amsterdam.*
Bouvin, Dr. M. J., *'s Hage.*
Bruyn, C. de, *Amsterdam.*
Bruyn Kops, Mr. J. L. de, *'s Hage.*

Commelin Scholten, C. W. R., *Amsterdam.*
Coster, Dr. D. J., *Amsterdam.*
Cremer, J. T., *Haarlem.*

Delden, J. van, *Amsterdam.*

Escher, Dr. R. J., *Amsterdam.*

Fabius, J. J., *Amsterdam.*
Francken C. J., *Amsterdam.*

Gorkom, Mej. P. van, *Amsterdam.*
Graanboom, Dr., *Amsterdam.*
Groenewegen, Dr. H. H., *Amsterdam.*

Hacke Hoogeboom, J., *Amsterdam.*
Halfmouw, L. W., *Amsterdam.*
Ham, A., *Amsterdam.*
Hanken, Dr. J. H., *Dordrecht.*
Hart, H. J., *Amsterdam.*
Hasselt, W. v., *Amsterdam.*
Heinsius, W. H., *Amsterdam.*
Hendrix, A., *Amsterdam.*
Hoff, Dr. I. H. van 't, *Rotterdam.*
Hoff, L. van 't, *Amsterdam.*
Hondius, P., *Amersfoort.*
Hoogewerff, Prof. Dr. S., *Delft.*
Hugenholtz, R. A., *Amsterdam.*

Janssen, Dr. H. A., *Helder.*

Kluit, J., *Amsterdam.*
Koller, H., *Amsterdam.*
Korthals, P. W., *Haarlem.*
Kraft, Dr., *Naarden.*
Krol, Dr. W., *Dordrecht.*

Leijds, J. J. C., *Uithoorn.*
Lockhorst, D. W. C. v., *Dieren.*

Maitland, R. T., *Amsterdam.*
Mar, Dr. J. de la, *Amsterdam.*
Mees, Dr. L., *Rotterdam.*
Meijes, Dr. W. Posthumus, *Amsterdam.*
Middelburg, Dr. H. A,. *Leeuwarden.*
Mulder, Dr. J., *Zaandijk.*
Munnich, Dr. A. J., *Amsterdam.*

Naber, H. A., *Amsterdam.*
Neuhaus, F. W., *'s Hage.*
Nobbe, W. J. Petersen, *Amsterdam.*
Noordijk, J. Th,, *'s Hage.*
Noppen, J. D, van, *Amsterdam.*
Nuyens, F. J., *Amsterdam.*

Perk, F. *Amsterdam.*
Plaats, Dr. V. v. d., *Amsterdam.*
Polak, E., *Amsterdam.*
Prinsen Geerligs, H. C., *Amsterdam.*

Renterghem, J. G. v., *Bergen op Zoom.*
Reuvens, C. L., *Wijhe.*
Rijke, Prof. Dr. P. L., *Leiden.*

Saar, Mej. M. C. du, *Amsterdam.*
Scalogne, D., *Amsterdam.*
Schaaff, J. S. van der, *Amersfoort.*
Schaepman, Mej. H. H., *Leiden.*
Scheltema Beduin, Dr. L., *Amsterdam.*
Sluys, Dr. J. v. d., *Leiden.*
Snoo, J. de, *Utrecht.*
Stibbe, Fred. S., *Kampen.*
Stokvis, S. H., *Amsterdam.*

Tresling, Dr. S. Stratingh, *Hilversum.*

Verschoor, Dr. N. F. J., *Goes.*
Versteeg, W. F., *Amsterdam.*
Verweij, H. J. C., *Amsterdam.*
Vries—de Vries, Mevr. M. de, *Amsterdam.*

Wassenaar v. Catwyck, O. W. Bar. v., *'s Hage.*
Wertheim, A. C., *Amsterdam.*
Winkler Prins, J. L., *Amsterdam.*

Zuur, W. J. J., *'s Hage.*

ALGEMEENE VERGADERINGEN.

EERSTE ALGEMEENE VERGADERING

op Vrijdag 30 September 1887,

IN HET GEBOUW DER MAATSCHAPPIJ VAN DEN WERKENDEN STAND.

Te tien ure nemen de Leden van het Bestuur en de Voorzitters der sectieën: Prof. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN, Prof. TH. W. ENGELMANN, Prof. F. C. DONDERS en Prof. K. MARTIN, met Prof. C. M. KAN, Vice-Voorzitter der 4e sectie, aan de Bestuurstafel plaats.

De Voorzitter, Prof. B. J. STOKVIS, houdt daarop de volgende openingsrede:

Vriendelijke vrouwenschaar, wier tegenwoordigheid wij in dit plechtig uur zoo zeer op prijs stellen, Bestuurderen van stad en land, die door aan onze uitnoodiging gevolg te hebben gegeven, zoozeer den luister dezer vergadering verhoogt, mijne Heeren Leden en Deelnemers aan het eerste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres!

Geen menschelijke wetenschap, die zich zoo volkomen wereldburgeres gevoelt als de wetenschap der natuur. Zij is overal op haar plaats: aan Noord- en Zuidpool, onder de ruwste volksstammen, zoowel als in de middelpunten der meest verfijnde beschaving. De wetten, wier bestaan zij aan het licht brengt, de werktuigen, waarmede zij de natuurverschijnselen bespiedt en tot maat, gewicht en getal herleidt, de kunstmatige toestellen, waardoor zij de natuur schijnt te beheerschen en van de natuurkrachten heerendiensten eischt, gelden alom. Zij maakt geen onderscheid tusschen nieuwe en oude wereld; zij leeft en streeft voor de menschheid. Zij is de internationale wetenschap bij uitnemendheid. Op haren wenk wordt over de tinnen der steden het spinrag der telefoondraden, over de oppervlakte der aarde het Nessus-kleed der telegrafen uitgespannen; op haar bevel wuift de stoompluim op en in de aarde, op en onder de zeeën; en over bergen en dalen, over afgronden en oceanen vereenigen de uitvindingen der natuurwetenschap alle volkeren tot ééne groote menschelijke maatschappij. Hare jongeren hebben in de meetkundige en sterrekundige formules, in het scheikundig letterschrift, in de technische termen zich een eigen taal weten te scheppen, die elk hunner, tot welke natie hij ook moge behooren, als zijne moedertaal

verstaat. En als zij, arbeiders op éénzelfde maar onmetelijk grondgebied, elkander van aangezicht tot aangezicht willen leeren kennen, en met elkander de bloeiende beemden of braakliggende velden wenschen te overzien, dan gevoelen zij zich eerst recht leden van ééne zelfde familie. Dan wedijvert de nieuwe met de oude wereld naar de eer, om in internationale congressen de vertegenwoordigers der meest verschillende natien tot een bond samen te brengen, die naast verbroedering der natiën slechts den vooruitgang der wetenschap, en het welzijn der menschheid beoogt.

Maar als dit alles zoo is, als in den vreemde de Nederlandsche natuur- en geneeskundigen steeds met open armen door hunne broeders in de wetenschap ontvangen worden, of zij zelve met niet al te slechten uitslag reeds meer dan eens het voorrecht genoten, de rol van gastheeren tegenover hunne broeders uit den vreemde te vervullen, waartoe dan deze bijeenkomst van mannen uit Noord- en Zuid-Nederland, die zich het natuuronderzoek tot levenstaak stellen? Waartoe dan dit Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig congres, met zijn specifiek nationaal karakter? Heeft dan de natuurwetenschap iets met nationaliteit te maken? Bestaat er dan eene betrekking tusschen nationaliteit en natuurwetenschap, zoodat de wetenschap der natuur verplichtingen heeft aan de natiën, en de natiën plichten tegenover haar hebben te vervullen?

Laat mij ter opening van dit eerste nationaal congres een antwoord op die vraag beproeven, en laat daarbij mijn beroep op uwe welwillende toegevendheid, in dit uur niet ijdel blijken!

Naar mijne innige overtuiging bestaat er zeer zeker eene nauwe betrekking tusschen de natuurwetenschappen: d. i. de geordende som van kennis der natuur, door de natuuronderzoekers verzameld, en de nationaliteit: d. i. de som van physieke en moreele eigenschappen, waardoor de bevolkingen van bepaalde landen zich van anderen onderscheiden. Die som van kennis wordt immers door individuen uit die bevolkingen samengebracht.

Zij die dat verband ontkennen, en zich beroepen op het feit, dat er wel eene wetenschap van de hemellichamen, maar geene Fransche of Italiaansche sterrenkunde, dat er wel eene wetenschap van de samenstelling der aardsche stoffen, maar geene Duitsche of Engelsche scheikunde bestaat, zien de overeenstemming, de overeenkomst tusschen de beoefenaars der natuurwetenschap en die der kunst geheel voorbij. Zij maken het ons al te gemakkelijk, wanneer zij vooral het verschil tusschen letterkunde en wetenschap in betrekking tot de nationaliteit scherp in het licht stellen. Het voertuig, het materiaal der letterkunde: de volkstaal is voor elke natie eene andere. Het is haar eigen munt, die men wel desnoods in vreemde landen kan wisselen; doch die slechts bij eene bepaalde bevolking gangbaar is. Maar voor de beeldende kunsten, voor de toonkunst is het gansch iets anders. Hier is het materiaal, het voertuig bij de meest verschillende natiën hetzelfde; de regelen, de grondslagen voor het gebruik er van gelden alom; en schoon er evenmin eene Italiaansche als een Nederlandsche leer der perspectief, der kleurenmenging bestaat, toch is de Nederlandsche schilderschool eene andere dan de Italiaansche, en ondanks de algemeene geldigheid der leer van de

harmonie en van het contrapunt zal niemand het verschil tusschen Duitsche en Fransche muziek ontkennen. Zoo wordt ook het materiaal der natuurwetenschap overal gevonden en zijn de regelen, de methoden voor het gebruik daarvan overal dezelfde; maar daaraan kan geen grond ontleend worden om het bestaan van eene betrekking, een verband tusschen nationaliteit en natuurwetenschap goedsmoeds te ontkennen.

Voor die andere bekoorlijke, schitterende wereldburgeres: de kunst, wordt de beteekenis der nationaliteit eenstemmig erkend. De groote kunstenaars, de genieën, zijn allereerst kinderen van hun tijd en hun land. Zoo behooren de bergen, die ten hemel reiken, tot het landschap dat hen omgeeft, en maken daarmede één geheel uit. In de groote kunstenaars komen de goede en groote eigenschappen van het volk, waaruit ze gesproten zijn, het duidelijkst te voorschijn. Zij zijn de prototypen van hun landaard. Zij zijn de «representative men». SHAKESPEARE is niet alleen de dichter, maar ook de Engelschman bij uitnemendheid. Praktisch in merg en been, onthoudt hij zich van elken nutteloozen arbeid, en indien niemand zooals hij de kunst verstaat, om al de contrasten, die het leven aanbiedt, al de diepe geheimen, die in het gemoed verborgen liggen, met volkomen waarheid en natuurlijkheid ons voor oogen te tooveren, dan vergete men niet, dat wellicht nergens meer dan in Engeland het leven zoovele snijdende contrasten, zoovele scherpe tegenstellingen te aanschouwen geeft. REMRRANDT is niet alleen de pittigste schilder, maar hij is door en door een Hollander, een Amterdammer uit de 17e eeuw. Dat mystisch waas, dat betooverend licht en bruin, die warme tinten, die gansch eigenaardige kleuren, hij ziet ze om zich heen bij elken stap, dien hij doet: bij elken oogopslag, dien hij op de stad zijner inwoning en de daarin wemelende bonte menigte richt. En zij mogen nu heeten, hoe zij willen: HOMERUS of CAMOENS, PHIDIAS of MICHEL-ANGELO, RAFAËL of MURILLO, HÄNDEL of ROSSINI, de groote kunstenaars zijn daardoor groot, omdat zij de denkbeelden, de gevoelens, die in al hunne landgenooten opkomen, die als het ware in de lucht zweven, weten te grijpen, vast te leggen, in een vorm te gieten, die voor elk verstaanbaar is, en het half bewuste, maar onuitgesprokene, dat in al hunne land- en tijdgenooten sluimert, en dat zoozeer aan het algemeen menschelijke verwant is, met volkomen bewustzijn in woorden, kleuren of tonen weten uit te spreken.

Maar mag men nu van eene overeenkomst, eene overeenstemming tusschen natuurwetenschap en kunst gewagen? Welk een hemelsbreed verschil tusschen beide uitingen van den menschelijken geest! Hier, bij de natuurwetenschap, de zucht naar geordende kennis der objectieve dingen, dáár, bij de kunst, het streven naar bevrediging van het subjectief schoonheidsgevoel. Hier, bij de natuurwetenschap en den natuuronderzoeker, het koele, redeneerende, controleerende verstand, de dorst naar waarheid en naar waarheid alleen; het onvermoeide zoeken naar het onwrikbaar causaalverband, naar het strenge, onomstootelijke bewijs, zonder eenige belangstelling voor den vorm, het met geweld terugdringen van alle subjectiviteit, het streven naar de kennis der werkelijkheid in al hare platheid en alledaagschheid, geen ruimte voor verdichting en verbeelding, hier in één woord het koude, naakte proza;

dáár, bij de kunst en den kunstenaar, de alles overweldigende inspiratie, het gevoel voor het schoone, dat in den harmonischen vorm zijn uiting zoekt en vindt, het op den voorgrond treden der eigene stemmingen en gewaarwordingen, het streven naar het ideale, de verdichting, de verbeelding oppermachtig en alomtegenwoordig, dáár in één woord de warme, bevallige, sierlijk getooide poëzie.

Wie onzer laat zich door die tegenstelling één oogenblik belezen? Het is en blijft de menschelijke geest, die aan kunst en wetenschap het aanzijn geeft. Die menschelijke geest is een organisch geheel, hij is één en ondeelbaar. Als hij twee polen toont, dan zijn het de polen van één en denzelfden magneet. Als zich twee stroomen daarin openbaren, dan zijn het niet twee tegen elkander indruischende wateren, maar twee stroomen, die op één einddoel: de verhooging van het menschelijk geluk, uitloopen, wier beddingen elkander telkens en telkens raken en wier frischheid door talrijke verbindingswegen onderhouden wordt. Wat baat den kunstenaar de warmste inspiratie, het meest intensief schoonheidsgevoel, het innigste streven naar het ideaal, de stoutste verbeelding... zonder den dorst naar waarheid, die den geleerde geen rust gunt, zonder het kalme, redeneerend verstand, dat wikt en weegt, zonder volledige kennis van de theorie en praktijk der regelen, die de ervaring voor zijne kunst heeft vastgesteld? Onthoudt den natuuronderzoeker, den geleerde de verdichting, de verbeelding, het vermogen om op arendswieken zich voorstellingen te vormen over den onbekenden samenhang der dingen, onthoudt hem den moed, om de stoutste vraagstukken onder de oogen te zien, onthoudt hem het gevoel voor het schoone en harmonische in de hem omringende wereld, hij zal geen ontdekking doen, hij zal geen nieuwe waarheid aan de reeds bekende toevoegen. Neen! de groote genieën, de weldoeners der menschheid, kunstenaars of natuuronderzoekers, zij verblijden zich in een harmonisch ontwikkelden geest; en mogen bij dezen het voorstellingsvermogen, bij genen het waarnemingsvermogen, bij dezen de zucht naar schoonheid, bij genen de dorst naar waarheid sterker op den voorgrond treden, het zijn en blijven menschen, denkers, dichters van ééne zelfde beweging. Zij zijn allen, allen zonder onderscheid, kinderen van hun land en hun tijd.

Aprioristische afleidingen hebben voor ons, M. H., geene waarde, dan tenzij zij aan de feiten getoetst proefhoudend blijken. En de ervaringsfeiten zijn het, die in laatste instantie over het bestaan van een verband, eene betrekking tusschen nationaliteit en natuurwetenschap, uitspraak moeten doen.

Welnu, die feiten spreken ondubbelzinnig. Raadplegen wij de resultaten van het belangrijk en belangwekkend onderzoek, door ALPHONSE DECANDOLLES in zijne «Histoire des sciences et des savants» nedergelegd, dan leeren wij in de eerste plaats, dat de natuurwetenschap slechts aan één enkel menschenras, het blanke ras, verplichtingen heeft. De fakkeldragers der natuurwetenschap, de COLUMBUSSEN en MUNGO-PARKS der natuur, zij werden en worden in geen andere werelddeelen dan in Europa en Noord-Amerika geboren. En over Europa zijn zij zoo weinig gelijkmatig, zoo weinig pondspondsgewijze verdeeld, dat gij op de kaart het grondgebied der natuurwetenschappen bijna tot Schotland, Engeland,

Nederland, België, Frankrijk, Zwitserland, Noord-Italië, Duitschland, Scandinavië en een kleine smalle westelijke strook van Rusland beperkt ziet. In de laatste drie eeuwen is buiten dat grondgebied geen enkele groote ontdekking gedaan, geen enkele mijlpaal op den weg van het natuuronderzoek vooruitgezet, en Spanje, Portugal, Zuid-Italië, Hongarije, Polen, het grootste gedeelte van Rusland, en, gelijk wel van zelf spreekt, de zieke oude man in het Zuid-Oosten — in één woord dus alle excentrisch gelegene volkeren, vooral die van het Zuiden en het Zuid-Oosten, hebben in dien tijd geen enkel groot natuuronderzoeker voortgebracht. En, zoo ge in dat centrale, wetenschappelijke Europa de verschillende nationaliteiten, wier aantal nauwelijks een twaalftal bedraagt en in onze dagen merkwaardiger wijze eer inkrimpt dan zich uitbreidt, waar het de productie van groote genieën geldt, zoo ge, zeg ik, ook die nationaliteiten met elkander vergelijkt, en vraagt aan welke volkeren gedurende de laatste drie eeuwen de natuurwetenschappen de meeste verplichting hebben, dan staan in betrekking tot het aantal hunner inwoners de kleine landen: Zwitserland, Noord- en Zuid-Nederland en het Scandinavische rijk bovenaan. Waarom zijn de bevolkingen van Centraal-Europa en onder haar juist de kleine natiën zoo bevoorrecht? Omdat zij een som van physische en moreele eigenschappen in zich vereenigen: noeste vlijt, taai geduld, ijzeren volharding, gezond verstand, helder doorzicht, gloeiende vrijheidsliefde en eene onleschbaren dorst naar weten en waarheid, die moderne, heerlijke Tantaluskwaal, die nooit minder rust laat, dan wanneer zij juist korten tijd te voren een oogenblik door het onuitsprekelijk genot der ontdekking van een nieuw feit, van eene nieuwe waarheid is bevredigd. Maar buitendien omdat gunstige uitwendige omstandigheden medewerken: de geografische ligging, het klimaat, de welgesteldheid der bewoners, de politieke toestand, het ruim verkeer met andere volkeren en andere werelddeelen, en omdat haar eene taal ten dienst staat, die als voertuig van nieuwe wetenschappelijke begrippen en feiten zich met het meeste gemak laat hanteeren.

Toch zijn die natiën — behoef ik het u te zeggen? — geene kristallijne massa's, met scherpe kanten, regelmatige vlakken, en eenmaal gegevene hoeken, onveranderlijk naar een bepaald systeem gebouwd en samengebracht! Soepel, lenig en smijdig, als al wat leven heeft, weten zij zich te voegen naar de gunstige en minder gunstige levensvoorwaarden, zich te adapteeren, te vervormen, nu eens vreemde bestanddeelen zich toeëigenend en verwerkend, zich uitbreidend en vergrootend, steeds wassend in kracht en weêrstandsvermogen, dan weder ongeschikte bestanddeelen uitstootend, in één woord zich ontwikkelend volgens de leer der evolutie en descendentie, die ook hier als bij de wording der rassen en variëteiten van dier en plant haar toepassing vindt. Te midden dier bevoorrechte natiën worden lan ook de groote mannen der natuurwetenschap niet als bij toeva door een luim of gril van het lot geboren. Hun komst wordt langzaam voorbereid, hun grootheid valt samen met de grootheid van het volk. Eerst moeten alle gunstige voorwaarden vervuld en moet de tijd rijp zijn, eerst moet de natie een toppunt in hare ontwikkeling bereikt hebben, voordat zij den man voortbrengt, die de natuur hare geheimen zal weten te ontlokken, en het menschelijk

geluk hier op aarde door het verruimen van den horizon zal helpen bevorderen. Het heeft den schijn, alsof ook hier «the struggle for life» wel niet het eenig, maar toch het gunstigst gesternte is. Als de natiën worstelen voor haar zelfstandig bestaan, als heftige beroeringen de maatschappelijke orde dreigen onderste boven te keeren, als groote beginselen met de kracht van vulcanische uitbarstingen het taaie omhulsel der sleur en der verouderde instellingen van één scheuren, als allerlei nooden de individuën bestormen en hen tot de grootste krachtsinspanning dwingen, dan bereikt het scheppend vermogen der levenskrachtige volkeren zijn grootste hoogte, dan worden de groote veldheeren, de dappere helden, de geniale staatslieden geboren, en in hun gevolg reeds te midden van den strijd of bij het triomfgeschal der overwinning, dat nog de borst van één of twee menschengeslachten doet zwellen, de uitvinders, de groote ontdekkers, de heroën op het gebied der natuurwetenschap!

In het Zwitserland der CALVIJNS en ZWINGLIS, te midden van den heftigen strijd tusschen vrijheid van geweten en autoriteitsgeloof, legt de uit Spanje gevluchte MICHEL SERVET de eerste ware grondslagen voor onze kennis van den bloedsomloop; in het Italië, dat SAVANAROLA verbrandde, terwijl RAFAEL schilderde en MICHEL-ANGELO aan het marmer het leven schonk, denkt en werkt te midden van vervolging en inquisitie GALILËI; in het door den dertigjarigen oorlog geteisterde Duitschland verkondigt de van stad naar stad verjaagde KEPPLER zijne wetten van de beweging der hemellichamen; het Engeland van HARVEY en NEWTON is het Engeland dat KAREL I neervelt, dat CROMWELL tot protector maakt, en zich onder de vleugelen van onzen WILLEM III stelt; en op het eigen oogenblik, dat het Frankrijk der revolutie, onder dampen van bloed en kruit, den reuzenstrijd voor vrijheid, gelijkheid, broederschap aanbindt en volstrijdt, verkondigen LAVOISIER, BICHAT, CORVISART, LAËNNEC grondwetten voor het onderzoek der natuur, die geene herziening behoeven, scheppen zij nieuwe wetenschappen, gansch onbekende methoden tot onderzoek, en roept de bezieling van een LAKANNAL in een oogwenk inrichtingen als het *Bureau des longitudes* en het *Musée d'histoire naturelle* in het leven, die als tempels der natuurwetenschap nog heden onze bewondering wekken. Slechts de volkeren, die groote bloedige offers voor vrijheid van gedachte, van geweten, van onderzoek weten te brengen, hebben het voorrecht groote genieën op het gebied der natuurwetenschap aan de wereld te schenken, en slechts die volken brengen bloedige offers aan de vrijheid, die zich zelve weten te zijn en te blijven.

Als wij dan ook het geschiedboek van ons volksbestaan opslaan, dan weten wij terstond de bladzijde te vinden, die de verplichtingen van de natuurwetenschap aan Nederland in de grootheid van onze onovertroffen natuuronderzoekers vermeldt. Het is dezelfde bladzijde, waarop de worstelstrijd met Spanje, de grootheid onzer Oranje-vorsten, de glorie onzer schilderschool met gouden letteren gegrift staat. Zuid-Nederland gaat, als in de kunst, ook in de natuurwetenschap Noord-Nederland voor. Het land van RUBENS, vóór het land van REMBRANDT. Zoolang Noord en Zuid vereenigd zijn, terwijl de frissche adem der hervorming reeds over Nederland waait, maar nog niet tot een storm is aangegroeid, heeft Zuid-Nederland het leeuwenaandeel. Handel, kunst en nijverheid bloeien, de

MEMLINGS en METSIJS zetten het werk der VAN EYCKEN voort, rust en vrede schijnen onder het bewind van Keizer KAREL V verzekerd. Daar verschijnen de eerste plakkaten tegen de Hervorming, en bijna terzelfder tijd wordt te Brussel VESALIUS geboren, de beroemdste lijfarts van zijnen Keizer, de hervormer — neen wat zeg ik? — de schepper der ontleedkunde van den mensch. Nauwelijks 22 jaren oud, wordt hij, een vreemdeling, Professor te Padua. Hij is de eerste, die de anatomische samenstelling van het menschelijk lichaam voor de uit gansch Europa saamgestroomde leerlingen aan het lijk zelf demonstreert. Waar hij zich bevindt, ontziet hij gevaren noch gezondheid, om lijken van menschen machtig te worden. Want hij is van een ander maaksel dan die papegaaien van hoogleeraren en ontleedkundigen, »die GALENUS napraten, en ontleed-«kundige praeparaten leveren, die de slager in de vleeschhal hun zou «kunnen verbeteren». Zijne voor zijn tijd ongeëvenaarde technische vaardigheid, zijn onwrikbare moed, zijne verachting voor autoriteitsgeloof, zijn onafgebroken eigen onderzoek, zijne boven alle bedenking verhevene waarheidsliefde doen hem in zijne «Anatomia Magna» een schatkamer der menschelijke ontleedkunde stichten, die de volgende geslachten ja hebben verrijkt en uitgebreid, maar waarin zij geen enkel stuk onecht hebben bevonden. Geen evenknie van VESALIUS noem ik u in VAN HELMONT. De Heer van Mérode en Oirschot, de land- en tijdgenoot van RUBENS en VAN DYCK, de philosophus per ignem, die alle boekenwijsheid verwierp en zich nacht en dag met zelfstandige scheikundige bewerkingen en onderzoekingen bezig hield, de zelfstandige geneesheer, die het verband tusschen natuurwetenschap en geneeskunde met een voor zijn tijd verwonderlijk juist inzicht begreep. de vurige vaderlander, die zijn «Dageraed der Geneeskonst» in het Nederduitsch uitgaf en te Leiden liet drukken, de oorspronkelijke denker, die zijn werk «met paelen en af-«heyningen betuint, niet door capittelen oft hoofden, want», zegt hij, «dit boeck en heeft maar één hooft, 't welck is het mijne», — hij, VAN HELMONT, kent de deugd der zelfbeperking niet en vermag ondanks zijne buitengewone gaven onze positieve kennis niet te vermeerderen. Maar indien ik hen beiden naast elkander plaats, dan is het, omdat de bittere vervolgingen, waaraan zij, de schitterende vertegenwoordigers der natuurwetenschap uit het bloeitijdperk van Zuid-Nederland, blootstonden, voor de geschiedenis van het verval der natuurwetenschap in Zuid-Nederland zoo vol van beteekenis zijn.

Het maakt een pijnlijken indruk te ontwaren, hoe de door de inquisitie vervolgde, maar door het concilie te Salamanca schitterend vrijgesprokene VESALIUS gedwongen wordt FILIPS II als lijfarts naar Spanje te volgen, en te Madrid in al zijne pogingen, om zijne anatomische studieën voort te zetten, telkens met voorbedachten rade gedwarsboomd, strijdensmoede aan zijne geestelijke gevangenschap langs geen anderen weg, dan door... een pelgrimstocht naar het Heilige Land weet te ontkomen. Maar diep treurig is de indruk van het proces, dat men 80 jaren later VAN HELMONT aandoet. Nog is Zuid-Nederland zelfstandig, nog beschermen ALBERT en ISABELLA RUBENS' onsterfelijk palet. Daar geeft V. HELMONT een onbeteekenend geschrift over het dierlijk magnetismus uit, waarin ge reeds aanduidingen der genezingsmethoden door het hypnotismus vindt. En

het feit, dat dit geschrift tegen de uitspraak van een der paters Jezuïeten aandruischt, misschien verder ook de revolutionaire wijze, waarop VAN HELMONT telkens en telkens de leerstellingen van GALENUS te niet doet, wordt de aanleiding tot eene werkelijke gevangenschap, die jaar aan jaar duurt, en slechts door de tusschenkomst van MARIA VAN MEDICIS en den Aartsbisschop van Mechelen met een «pater peccavi» en het afzweren van de door hem verkondigde waarheden eindigt.

Het is 1627, als het proces tegen VAN HELMONT begint, 1638 als de vervolging gestaakt en het gevangenhouden nagelaten wordt, zonder dat werkelijke vrijspraak volgt. In dien tusschentijd raakt de bloei van Zuid-Nederland aan het tanen, de Spaansche Nederlanden worden eene Spaansche provincie, de Vlaamsche schilderschool heeft haar middaghoogte bereikt, en neigt langzaam tot verval. Maar in dienzelfden tijd stijgt de zon en de kracht van de Republiek der zeven Provinciën hooger en hooger, in dien tusschentijd is Batavia gesticht, en wappert de driekleur der Staten over de oceanen. En in dienzelfden tijd schildert REMBRANDT zijne Anatomische les, en vermenigvuldigen zich de beoefenaars der natuurwetenschappen in Noord-Nederland in zulk een mate, «dat er bijna geen «oog op is te houden». In 1629 ziet CHRISTIAAN HUYGENS, in 1632 LEEUWENHOEK, in 1643 SWAMMERDAM het levenslicht. Nog is de vrede van Munster niet gesloten, maar de welvaart, het vertrouwen keeren terug, de zelfstandigheid van Noord-Nederland, met bloed bevochten, is verzekerd, de vrijheid van gedachten en onderzoek voor goed en voor een ieder gewaarborgd. Nog trilt de grond van beroeringen, die helden, vlootvoogden, staatslieden als uit het niet te voorschijn riepen; nu komen in hun gevolg de wijsgeeren, rechtsgeleerden, de schilders, de natuuronderzoekers, de weg is gebaand, en met helder lichtende fakkels wijst het kleine Nederland de menschheid den weg in de schatkamers der natuur!

Allen vooraan, steeds aan den spits, wegbereiders voor alle volgende geslachten van natuuronderzoekers gaan STEVIN, HUYGENS, LEEUWENHOEK, SWAMMERDAM, BOERHAAVE. SIMON STEVIN, de grondlegger der statica, de man van het paralellogram der krachten, de schrijver der «wis-«constige gedachtenissen» en van de «vorstelicke bouckhouding», de uitvinder van den zeilwagen, de raadsman van Prins MAURITS, de uit Brugge gevluchte Brabander, die getrouw aan het Catholiek geloof, nergens liever leefde dan te Leiden, en geen taal hooger stelde dan zijn moedertaal, «om dattet in de duytsche tael deurgaens al versaemlick is wat ons «ontmoet». CHRISTIAAN HUYGENS, de Hagenaar, de fijne edelman, de van Dyck onder de natuuronderzoekers, de ontdekker van den ring van Saturnus, van de slinger-uurwerken, van de barometer-controleurs, de grondlegger der thans nog heerschende theorieën van het licht, de evenknie van GALILËI en NEWTON. ANTONIE LEEUWENHOEK, de gezonde, goedronde Delftenaar, de kamerbewaarder van HH. Schepenen, de ontdekker van die geheele nieuwe wereld van mikroskopische wezens, waartoe wij in onze dagen ook de kiemen der epidemische en besmettelijke ziekten hebben leeren brengen. JAN SWAMMERDAM, de ziekelijke, tengere, fijn georganiseerde Amsterdammer, de onverschrokken Columbus van de leer der ontwikkeling der dierlijke wezens, de voorlooper van LAMARCK en CHARLES DARWIN.

Al die mannen, want HERMAN BOERHAAVE verdient eene geheel afzonderlijke vermelding, hebben zekere trekken gemeen. Zij weten van geen school, zij praten niemand na, zij zijn zelfstandig. Zij zitten niet stil, zij reizen en trekken, als zij maar eenigszins kunnen, en kennen geen rust. Het onderwerp, het onderzoek, dat zij eens hebben aangepakt, laten zij niet meer los; zij brengen het beginsel van NEWTON in praktijk, dat men de grootste natuurgeheimen ontdekken kan door er altijd en altijd op nieuw aan te denken. STEVIN's geheele leven als natuuronderzoeker is de toepassing van zijn devies: «Wonder en is gheen wonder.» HUYGENS ontdekt in zijn jongelingsjaren de nevelvlek van Orion en dezelfde nevelvlek is het voorwerp zijner laatste sterrekundige waarneming. Als een jongman van 27 jaar is LEEUWENHOEK reeds bezig met het maken van vergrootglazen en het doen van mikroskopische waarnemingen, en aan den avond van zijn leven is dezelfde arbeid nog steeds zijn dagtaak. Reeds als student in de geneeskunde is SWAMMERDAM een hartstochtelijk entomoloog, en het leven van het «haft» is zijn laatste wetenschappelijke ademtocht. Zij zijn allen natuuronderzoekers «par droit de naissance», maar bovenal «par droit de conquête». Hun waarnemingsvermogen is zoo fijn, dat de toedracht der zaken zich daarin met photographische nauwkeurigheid afspiegelt; hun vaardigheid en handigheid zoo groot, dat zij de eerste technici zijn van hun tijd. Of STEVIN zelf zijn zeilwagen samenstelde, is onbekend, maar dat HUYGENS reeds als knaap aan de draaibank stond, zelf de glazen voor zijne verrekijkers sleep, telescopen en planetaria vervaardigde, uitnemend teekende; dat LEEUWENHOEK de beste fabrikant van mikroskopen was; dat SWAMMERDAM zelf de glazen toestellen blies, waarmede hij experimenteerde, en in het ontleden en opspuiten van kleine diertjes de eerste meester was van zijn tijd, is overbekend. Nooit staan hun de handen verkeerd, zij weten zich met de eenvoudigste hulpmiddelen te redden en daarvan wetenschappelijke instrumenten te maken; zij weten met de zaag te boren, en met de boor te zagen, met het mes te schrijven, en met de pen te snijden. Buitendien is HALLER's uitspraak over de Nederlanders van zijn tijd op hen volkomen van toepassing: Zij zijn grond-eerlijk en oprecht. Zij zeggen niets, dan waarvoor zij in kunnen staan en geven zich zooals zij zijn. Zij weten dat wagen winnen is, maar zijn toch te secuur crediet te geven aan onderzoekingen van anderen, dan tenzij zij zelf de zaak nog eens van meet af aan hebben bekeken. Zij kennen de waarde van kleinigheden, ook op het gebied der natuurwetenschap, en putten daardoor het onderwerp, dat zij behandelen, bijna geheel uit. Zij zijn rechtzinnige maar verdraagzame staatsburgers, eenvoudig, zonder eenigen eigendunk, en van vrome dankbaarheid vervuld jegens den God hunner vaderen, die hen zichtbaar beschermt en de macht en de kracht tot al die nieuwe ontdekkingen geeft. Geen van allen ontbreekt het aan verbeeldingskracht aan voorstellingsvermogen, al blijft die van LEEUWENHOEK laag bij den grond. Maar STEVIN, HUYGENS, SWAMMERDAM ontdekken, ontgraven, begrijpen, doorzien en scheppen. Zij zijn de ware genieën; en kinderen van hun tijd, die nog van geen zelfbeperking op theologisch en philosophisch gebied wil weten, laten zij zich op de vleugelen der verbeelding drijven, om het al te overzien, en in hun «Wysetyt,» hun «Cosmotheros,»

hun «Afbeeldingh van het menschelijk leven» der wereld half-mystische, half-philosophische pöemata te schenken. Maar naast die overeenkomst in hunne karaktertrekken, die echt nationaal zijn, en waarbij de kunstenaarsnatuur zoo vaak op den voorgrond treedt, welk eene overeenkomst in hunne uitwendige levensomstandigheden! Zij kunnen rustig onderzoeken, niemand legt hun een stroobreed in den weg, geen Inquisitie of geloofsijver vervolgt hen, zij mogen laten en doen wat zij willen, maar dat is ook alles. Men weet dat zij er zijn, want telkens vraagt men hen om raad, als had men hen opzettelijk tot het geven daarvan aangesteld, maar denkt er niet aan, hen aan het onderwijs te verbinden, en van erkenning, bewondering, vereering in hun eigen land is geen sprake. Hun ouders zijn welgestelde lieden, met een warm hart voor wetenschap en kunst, maar zien toch met leede oogen, dat ze zoo weinig werk van geld verdienen maken. Als de fortuin hen niet begunstigd heeft, als een prins ze niet noodig heeft als kwartiermeester-generaal, of om aan de krijgsschool les te geven, als de schepenen van een kleine stad hun niet een postje bezorgen, leiden zij een kommervol leven. In één woord, hun geboorteland laat het aan vreemden over, zijn edelste kinderen te beschermen en te huldigen. De Fransche Académie des sciences, de Engelsche Royal Society waardeeren hen en trachten hen tot zich te lokken, de Leuvenaars slaan medailles, de groothertog van Toscane belooft jaargeld en onderhoud, maar hun landgenooten, die het voorrecht hebben tegelijk met hen te leven, blijven ijskoud voor hunne verdiensten. Toch blijven zij aan hun geboortegrond gehecht en .... innig gehecht. HUYGENS verlaat Parijs om op Hofwijck te sterven, SWAMMERDAM lijdt liever armoede, dan aan de roepstem van COSMO DE MEDICI gehoor te geven. En meent niet, dat, als zij van het wereldtooneel verdwenen zijn, de bewondering hunner landgenooten al dadelijk hun deel zal worden. Zooals wij het een tijd lang aan het buitenland hebbben overgelaten, REMBRANDT's penseel in al zijn grootschheid naar waarde te schatten, zoo ging ons het buitenland voor in de waardeering, de vereering, de bewondering van STEVIN, HUYGENS, LEEUWENHOEK en SWAMMERDAM, en onze «heroworship» van thans is ja! de krachtige, helder klinkende terugslag, maar toch slechts de terugslag op het dankbare loflied uit den vreemde.

Één heeft een beter lot ondervonden. En die ééne is BOERHAAVE. Geld, eer, leerlingen, patiënten stroomen hem toe, al ziet hij, gelijk HALLER zegt, er uit als een «armer Bierbrauer, ein unansehnlich vierschrötiger «Mann mit Katzenaugen, einem kleinen Nasen, und schwarzen Gesicht, «verstrubelten Haaren, slecht Hut, grau, elent Kleid, grob Schuh, ohne «Degen.» Maar Leiden wordt door hem Europa's eerste geneeskundige school, want hij is — weer spreekt HALLER — «wegen Chemicis, Bo«tanik, Latinität, Theologie, Physik, Mathematik so ein gelehrter Mann, «wie man ihn sehen will.« Hij is èn bij zijn leven èn na zijn dood Neerland's eerste celebriteit op wetenschappelijk gebied. «Evenals VONDEL de «dichters, REMBRANDT de schilders, zoo vertegenwoordigt BOERHAAVE «voor het nageslacht de geheele teelt van natuuronderzoekers.» Slechts voor hem, met uitsluiting van alle anderen, heeft het dankbaar nageslacht een standbeeld opgericht. En toch .... niet hij is de REMBRANDT van Neerland's natuuronderzoekers. Te vergeefs zoekt gij het vóór hem

onontdekte gebied, waarop hij den voet heeft geplaatst, de mijlpaal, die hij voor alle geslachten vooruit heeft gezet. Hoe komt het dan, dat hem de liefde, de eerbied, de bewondering zijner tijdgenooten, de hulde van het nageslacht in zoo hooge mate geworden is, dat zijn daden en gezegden zich van geslacht voortplanten? Ziet! dat komt omdat wij bij al onzen eerbied en bewondering voor den ontdekker, ons hart vrij houden, om het te bewaren voor den verspreider der wetenschap. Wij stellen niets hooger dan algemeene beschaving en ontwikkeling, dan verhooging van het algemeene peil. In onzen bloeitijd hebben wij inrichtingen voor hooger onderwijs bij dozijnen, en nog in onzen tijd schijnen ons vier brandpunten van wetenschap niet te veel voor ons klein volk. Wat baten toch, zoo vragen wij, ontdekkingen en ontginningen, zoo het nieuw veroverde land niet bevolkt wordt en vruchten afwerpt? Laat den man komen, die op een gegeven oogenblik de som van het bekende en vaststaande in eenige wetenschap weet op te maken, die het ware van het onware weet te schiften, die, burger niet alleen op zijn eigen gebied maar in alle daaraan grenzende rijken, een open oog heeft voor al wat beschaaft en veredelt, laat dien man al het hetgeen hij in zichzelf heeft opgenomen en tot klaarheid gebracht, aan anderen zoo weten mede te deelen, dat zij aan zijne lippen hangen, en in het telkens herhaalde telkens iets nieuws meenen te hooren, — en onze liefde, onze warmste sympathie zal hem toestroomen! Want hij is de leeraar, de hoogleeraar bij uitnemendheid, hij is de hoogepriester, die omstuwd wordt door een schaar van jongeren en zendelingen, wier hoogste streven het is de ingeprente waarheden onder de volkeren te verspreiden. Zulk een hoogepriester der geneeskunde was BOERHAAVE. Over Engeland, Schotland, Oostenrijk verspreidden zich zijne leerlingen en zetten zijne school voort. Maar de zending van zulk een hoogepriester kan niet vervuld worden, zonder dat hij aan de gaven van het hoofd ook die van het hart verbindt. Hij moet een mensch in de volle beteekenis van het woord zijn. BOERHAAVE was dan ook de beminnelijkste leeraar, de vriendelijkste geleerde, de humaanste medicus. Het optreden van zulk een man op het wereldtooneel herinnert onwillekeurig aan dat van een geniaal virtuoos in de kunst. Wat de componist zich heeft gedroomd, wat den dramatischen schrijver bij zijne schepping voor den geest heeft gezweefd, daaraan weten zij adem, ziel, leven, gloed te schenken. Hunne toehoorders brengen zij in verrukking; zij wekken in hen de edelste aandoeningen, de verhevenste gevoelens; zij maken hen betere, meer volmaakte menschen. Maar hunne kunst van executie is iets zoo geheel persoonlijks, dat zij ook met hen ten grave daalt. Om te weten, wie en wat zij geweest zijn, moet men hen hebben gehoord. Men moet dat zielvol oog, die wisselende trekken zelf hebben gezien, die klankrijke stem, die nu eens zacht vloeiende dan weder onstuimig bruischende woorden zelf hebben gehoord. Alle voortreffelijke hoogleeraren zijn zulke uitnemende executanten. Maar niet minder geldt hetzelfde van onovertroffene praktische geneesheeren. Laat u nog zooveel vertellen van dezen of genen wereldberoemden arts, hoor nog zooveel bijzonderheden omtrent zijne wijze van doen, zijn intuïtie-vermogen, zijn manier van optreden... als gij hem zelf niet gekend hebt, zult ge nooit de bekoring begrijpen, die hij heeft uitgeoefend. Zulk eene bekoring

oefende BOERHAAVE èn als hoogleeraar èn als medicus uit, en de gansch exceptioneele plaats, die hij in de geschiedenis der natuurwetenschap in ons land inneemt, is daarmede volkomen verantwoord. Maar wij, zijne naneven? Wij, die ja eene schuld van innige dankbaarheid hebben aftelossen voor de wijze, waarop hij in het eerste begin der 18e eeuw Leiden tot de heilige stad der geneeskunde maakte, maar die te vergeefs in zijne Aphorismen, in zijne compositieën nog brood zoeken, dat wij heden gebruiken kunnen? Wij, die met alle onze bewondering voor den onvergelijkelijken vertolker, niet mogen vergeten, dat de natuurwetenschap meer gebaat wordt door concentratie dan door verspreiding, wij die hem ja den lauwer niet kunnen onthouden, maar toch den eerepalm der overwinning moeten uitreiken aan de oorspronkelijke denkers, de genieën, de ontdekkers, die de menschheid voor eeuwig aan zich verplichten? Wat wettigt onze blijvende, onze onverflauwde hulde voor BOERHAAVE? In mijn oog slechts dit — maar dit ééne zegt ook alles — dat wij tegenover het buitenland geen enkelen natuuronderzoeker weten te noemen, die zoo volbloed Hollander is, zoo geheel en al Hollands deugden en eigenschappen in zich vereenigt als hij. In SWAMMERDAM is eene zwaarmoedigheid, eene neiging tot mysticisme, die deels aan een Engelschman deels aan SWEDENBORGH doet denken; in HUYGENS is iets van die schitterende, vonkelende genialiteit, iets van die losheid, die aan den Franschen gentilhomme herinnert; in LEEUWENHOEK iets van die gemoedelijke degelijkheid, van die onverbiddelijke naarstigheid, die den Duitschen kamergeleerde kenmerkt; in BOERHAAVE is elke trek door en door nationaal. Hij is zulk een harmonisch aangelegde natuur, dat elk land er trotsch op zou geweest zijn, hem te hebben voortgebracht. Maar de kleine trekjes: die liefhebberij in bloemen en planten, die zorg voor zijn buitentje, dat zich verkneukelen aan het clavecimbaalspel zijner dochter, de geringe zorg voor zijn toilet teekenen den Hollandschen huisvader niet minder dan zijn gezond verstand, zijn eerlijkheid en waarheidsliefde, zijn stalen ijver, zijn stiptheid en regelmatigheid, zijne strenge geloovigheid, zijn gastvrijheid en verdraagzaamheid, zijn ernst en .... zijne spaarzaamheid den Hollandschen staatsburger teekenen. «Kein Baum wächst in diesem Lande ausser der «Schnur, und kein Fusz breit Boden ist ohne Ausbeute» — deze woorden, die HALLER bij zijne aankomst in Leiden neerschrijft, zijn volkomen toepasselijk op BOERHAAVE. Al wat de wetenschappelijke mannen op het gebied der geneeskunde in oude en nieuwe dagen hebben samengebracht, heeft hij in zich opgenomen; geen voet breed laat hij woest en leeg, en dat alles weet hij zoo te gebruiken, dat schoon hij evenals zijne medeburgers alles uit den vreemde heeft moeten laten komen, zijn ongehoorde rijkdom aan wetenschap Europa verbaast! «Kein Baum wächst bei ihm ausser «der Schnur». De boomen der natuurkennis, die hij plant, hebben geene wilde ranken, geene fantastisch zich uitbreidende vertakkingen, want zijne eigenschappen als geleerde missen elke overdrijving. Hij is scepticus, maar geen nihilist; nauwkeurig en stipt, maar niet kleingeestig; voorzichtig en bedachtzaam in zijn praktijk en gevolgtrekkingen, maar moedig als het op handelen aankomt; zelfbewust, maar niet onbescheiden; geen volgeling van eene bepaalde school en toch de beste leermeester. En op dit alles zet eenvoud, echt degelijke Hollandsche eenvoud, eenvoud in zijne

uiteenzettingen, eenvoud in zijne waarnemingen, eenvoud in zijn praktisch handelen aan het ziekbed: het Simplex veri sigillum, de onverwelkbre kroon.

Zoo is de schitterendste bladzijde uit geschiedenis van ons volksbestaan de meest welsprekende getuige van de onvergetelijke en dure verplichtingen, die de natuurwetenschap en daarmede de menschheid aan het kleine Nederland heeft. En nog noemde ik u slechts de generaals en veldmaarschalken, niet den schitterenden staf.

Maar tegenover de verplichtingen, die de wetenschap der natuur en met haar de menschheid heeft aan de natiën, staan de plichten der natiën jegens de wetenschap en hare beoefenaren. In haar kosmopolitisch karakter is onze wetenschap als de boomgaard, waarvan de sappige vruchten tot lafenis strekken der gansche menschheid; maar de vruchtboomen wortelen diep in den nationalen bodem, en de natiën zijn het, die hen moeten kweeken, verzorgen en, door den grond vruchtbaar te doen blijven, moeten doen gedijen. Als de voorwaarden voor den bloei der natuurwetenschap in ons klein land eens zoo gunstig zijn geweest, dat de naam van Nederland in het boek van de kennis der natuur nooit zal vergeten worden, dan mag onze nationale trots alleen zich uiten in de zucht, om met alle macht en kracht die gunstige voorwaarden te onderhouden, opdat men ons niet verwijte, dat wij de namen der groote mannen uit de 17e en 18e eeuw slechts gebruiken als een vlag, om niet te laten zien, hoe wij in zelfgenoegzame tevredenheid kalm en rustig teren van de schatten, die zij ons hebben nagelaten.

Intusschen — ik zeide het reeds zoo straks — ook de volkeren zijn groote organismen. De wisselwerking tusschen hunne inwendige organisatie, hunne aangeborene of verkregene eigenschappen en de uitwendige levensvoorwaarden doet zich aanhoudend gelden; de uitwendige levensvoorwaarden veranderen gestaag, en slechts dat organismus blijft flink en levenskrachtig, dat zich geheel naar de nieuwe levensvoorwaarden weet te voegen. Sinds de 17e en 18e eeuw is Europa gansch van aanzien veranderd, streeft het jonge Amerika de oude wereld telkens op zij en voorbij, drijven stoom en electriciteit de zegekar der beschaving rusteloos voorwaarts. En wij? De politieke rol, die wij te vervullen hadden, is zoo goed als afgespeeld; onze driekleur wappert nog op de zeeën, maar niet meer als heerscheres, als aanvoerster; onze hand houdt de sleutels niet meer vast, waarmede nieuwe wegen voor den wereldhandel worden ontsloten!

En de natuurwetenschappen? Is haar bloei ten onzent ongedeerd gebleven? Als wij met ALPHONSE DECANDOLLES den objectieven maatstaf voor den bloei der natuurwetenschap in een bepaald land in het aantal zijner zonen zoeken, die de areopagi der natuurwetenschap, de groote buitenlandsche Akademiën van Wetenschappen aan zich verbinden, dan luidt het antwoord beschamend. In de geheele achttiende eeuw gaan wij met Zwitserland, dat ons steeds iets voor is, aan de spits van alle volkeren. In de eerste helft der negentiende eeuw gaan wij iets achteruit; in de tweede helft zijn wij volkomen door de groote natiën, Frankrijk, Duitschland, Engeland ingehaald en overvleugeld, terwijl Zwitserland steeds vooraan blijft gaan. Als wij met denzelfden natuuronderzoeker de nationali-

teit der buitengewone genieën nagaan, waaraan de tweede helft der 19e eeuw die grootsche wetenschappelijke ontdekkingen verschuldigd is, die den horizon verruimden, nieuwe wetenschappen deden verrijzen, nieuwe methoden in het leven riepen, en eene geheele omwenteling in onze opvattingen en denkbeelden teweegbrachten, dan mist men noode Nederland's naam. Getuigt dit alles niet van verminderde en verminderende levenskracht, roept het ons niet toe, dat het tijdperk van evolutie, van ontwikkeling voorbij is, en het tijdperk van involutie, van achteruitgang nadert of reeds is aangebroken? Wat baat het ons dan, tegen den stroom in te roeien, wat baat het, gunstige voorwaarden voor den bloei der wetenschap te onderhouden, als de ijzeren natuurwetten, die den levensloop der volkeren beheerschen, toch dien bloei onder ons onmogelijk maken?

Alleen voorbarigheid en kortzichtigheid durven hier van ijzeren natuurwetten spreken. Met het gebied, waarop wij de wetten der ontwikkeling en van het leven der volkeren trachten na te speuren, betreden wij geen gebied van exacte wetenschap, maar een gebied vol hypothesen en willekeurige opvattingen. Zelfs uitgedroogde raderdiertjes, waarin elke levensvonk schijnt uitgedoofd, worden onder onder gunstige voorwaarden weer in het leven teruggeroepen, ontwikkelen zich, groeien en schenken aan nieuwe organismen het leven. En zou dan een groot organisch geheel, als een volk, dat tijdelijk onder minder gunstige levensvoorwaarden geplaatst, naar buiten niet zoo levenskrachtig s c h ij n t als vroeger, daarom alleen reeds tot achteruitgang gedoemd zijn? Is tijdelijk zich terugtrekken, om nieuwe krachten te verzamelen, en vol nieuwe levenskracht en levenslust zich de overwinning te verzekeren, ook niet in den strijd om het bestaan een gansch gewone krijgslist? Schorten wij dan ons oordeel op, gunnen wij geen voet breed aan levensmoeheid en pessimismus, maar blijve het «Desepereert niet» naast het «Doe wel en zie niet om» onze strijdleus! Wij voelen en wij weten dat wij leven: laten wij dan ook weten te leven! Laat ons onzen plicht doen! Nog zijn bijna alle voorwaarden voor den weligen bloei der natuurwetenschap onder ons voorhanden. Nog zijn vrijheid van gedachte, van geweten, van onderwijs, van onderzoek ons lief als onze oogappel; nog is algemeen onderwijs ons dierbaarste kleinood; nog is groote welvaart ons deel: nog leeft ondernemingsgeest in ons midden; nog gaan, waar het de bevordering van wetenschap geldt, ons hart en onze beurs open; nog noemen wij natuuronderzoekers de onze, die ons Europa benijdt; nog bogen wij op geslachten, waarin liefde tot wetenschap en onderzoek, helder inzicht, gezond verstand, eerlijkheid en waarheidszin traditioneel zijn; nog zijn voorzichtigheid, nauwgezetheid, degelijkheid onze volksdeugden, nog ontgloeien wij voor iets anders dan voor gemakzucht en rijkdom; nog trekken vreemde landen en volkeren ons aan; nog komt ons «thuis best» niet vóór, maar na «Oost-West»; nog hanteeren wij als echte kosmopolieten de drie levende wereldtalen; nog hebben wij arbeidslust, volhardingsvermogen, geestdrift. Laat ons dan zorgen niet alleen te blijven wat wij zijn, maar weer te worden wat wij waren! Althans op het gebied der natuurwetenschap, die zoo terecht in onze dagen den scepter voert, als de treffelijkste leerschool van zelfkennis, zelfbeperking, zelfopoffering en levensmoed! Schieten wij dan in geene der plichten te kort, die wij tegenover haar

en hare beoefenaars te vervullen hebben? Vergeten wij niet te vaak in onze zucht naar verbreiding, verspreiding der wetenschap, dat het vervloeien aan het verspreiden grenst, dat niet dilueeren, maar concentreeren de eerste eisch is voor haren bloei? Dragen wij genoeg zorg voor de hoog uitstekende vuurbakens, en zien wij in onze zucht naar verhooging van het gemiddelde peil niet te vaak voorbij, dat diezelfde uitkomst ook kan bereikt worden, en met het oog op den vooruitgang der wetenschap beter bereikt wordt door enkele boven allen uitstekende mannen, dan door eene gelijkmatige geringe verhooging van de niet eens altijd gulden middenmaat? Stellen wij niet te veel het onderwijs boven het onderzoek, vergeten wij niet te vaak, dat eerst het onderzoek wijs maakt, en dat overlading met onderwijs den lust tot onderzoek doet zoek raken? Hechten wij bij de opleiding onzer natuurkundigen nog niet altijd wellicht te veel waarde aan algemeene, te weinig aan speciale technische ontwikkeling? Hebben wij — ik zeg niet — genoeg kweekplaatsen voor natuuronderzoekers, maar ook genoeg werkplaatsen, werkplaatsen met alle hulpmiddelen voorzien, werkplaatsen opgericht uitsluitend met het doel, om de kennis der natuur te vermeerderen, en zorgen wij genoeg — ik zeg alweer niet — dat die werkplaatsen open staan — want die er zijn, staan wijd open — maar dat zij, die er binnentreden, alleen uit zucht om tot het groote werk der menschheid mede te werken, daar een wijle onbekommerd zich alleen aan de wetenschap kunnen wijden? Dragen wij genoeg zorg, dat de saprijke vruchten uit onzen boomgaard ook ter wereldmarkt komen, of spreken wij wel eens uit kwalijk begrepen nationaliteitsgevoel bestraffingen uit over hen, die hunne onderzoekingen, de vruchten, die voor de gansche menschheid bestemd zijn, terstond ook aan andere natiën te genieten geven? Weten wij het hun dank of ondank, dat zij, het illustre voorbeeld van VESALIUS, BOERHAAVE, VAN HELMONT, CHR. HUYGENS, LEEUWENHOEK en SWAMMERDAM volgend, nu het Latijn als voertuig voor onze moderne wetenschappelijke begrippen en onderzoekingen absoluut onbruikbaar is geworden, en geen ernstig man een toekomst in het Volapük ziet, door te zorgen dat hunne nieuwe opvattingen en ontdekkingen in één der drie wereldtalen het licht zien, voor de eer van hun land waken en onze driekleur hoog boven hen uit laten wapperen? Hebben wij in het algemeen wel genoeg «heroworschip,» en verstaan wij nog wel genoeg de kunst om de vreemde elementen, die ons toestroomen of die wij tot ons roepen, zoo met ons te vereenzelvigen, dat zij integreerende bestanddeelen onzer nationaliteit worden?

Maar laat ons heden niet van tekortkomingen gewagen! Dankbare aandoeningen en een gevoel van eigen onwaardigheid overstelpen mij, nu ik de mannen, op wier bezit Nederland trotsch is, met zoovele anderen, die hun leven aan het onderzoek der natuur hebben gewijd, als Leden van dit eerste Nederlandsche Natuur- en Geneeskundig Congres het hartelijkst welkom mag toeroepen! Zie! zij zijn allen uit hunne onderonsjes, uit hunne professioneele en officieele gezelschappen en sociëteiten, uit hunne plaatselijke vereenigingen, waarin zij zich zoo gaarne vermeien, in het volle daglicht getreden, om voor het geheele volk, ja voor geheel Europa te getuigen, dat zij den bloei der natuurwetenschappen in Nederland met alle kracht, die in hen is, willen bevorderen! Zij zijn allen samen-

gekomen, om in hunne geliefde moedertaal hun licht te laten schijnen over zoovele onderwerpen van algemeen en van nationaal belang; om ons te verhalen van den weelderigen plantengroei en van de vernielende ziekten in ons schoon Insulinde, van de schatten voor de kennis der natuur, die de bodem van onze W.-I. bezittingen verbergt, om ons de uitkomsten mede te deelen van overwinningen en triomfen, in ons waterland, der door STEVIN in het leven geroepene wetenschap; om ons de wonderen der dierenwereld te leeren kennen, die onze riviermonden bevolkt; om ons van Limburg naar Drenthe en Friesland door het polderland en het diluvium aan de hand der natuurwetenschap heen te leiden, steeds wijzende op zooveel schoons en zooveel wonders, als de natuur den Nederlander in zijn dierbaar Vaderland te genieten geeft.

En met hen hebben onze Zuid-Nederlandsche broederen de tot hen gerichte oproeping met eene sympathie, met een geestdrift begroet, die op nieuw bewijst hoe Noord en Zuid één zijn, één in taal, één in liefde voor wetenschap en kunst. Ons bergt Hollands Hoofdstad binnen zijne muren, de wijdvermaarde stad, «wier lust,» om met BOERHAAVE te spreken, «zoo seer streckt tot het voortsetten der nutte en vrije konsten, «als hare sorge uitwerkt, dat de rijkste schatten der wereltgewesten toe-«vloeien in hare milde schoot.»

Dat alles stemt tot eene dankbaarheid, die evenals elke groote vreugde zich niet in uitbundige jubelliederen of luidruchtige juichtonen uiten kan. Een door velen sinds lang gekoesterd lievelingsdenkbeeld, «gevleid, gevierd, gekust, toch in 't geheim mistrouwd,» om eindelijk ook eens in Nederland in den vorm van een Congres alle beoefenaren en beminnaren der natuurwetenschap samen te brengen, is verwezenlijkt op eene wijze, die de stoutste verwachtingen overtreft. Dit Congres is een daad, die luider, helderder, krachtiger, overtuigender dan alle betoogen van den organischen samenhang van alle natuurwetenschappen, van het verband tusschen nationaliteit en natuurwetenschap getuigt. Als een zaadkorrel ter rechter tijde los uitgestrooid, zonder eenige hulp, zonder kunstmiddelen of diplomatieke ruggespraak diepen wortel schiet, en een plant doet ontkiemen met stevigen stengel, en frissche groenende bladeren, die zich tot knop zetten en vruchten en bloemen beloven, dan is het eene vruchtbare, volkomen goed bereide teelaarde, die dit wonder gewrocht heeft. O! moge dan die bodem zoo heerlijk vruchtbaar, zoo welig blijven, opdat de plant in de heerlijke lucht der vrijheid en gekoesterd door het tintelend licht van het vrije onderzoek wasse en gedije, een levend getuigenis van den bloei der natuurwetenschappen in Nederland, en van ons veerkrachtig volksbestaan! Zoo zij het!

Na het uitspreken van deze redevoering geeft de Voorzitter het woord aan Dr. J. CAMPERT, tot het uitbrengen van het:

RAPPORT VAN DEN 1^en SECRETARIS OMTRENT DE GESCHIEDENIS EN INRICHTING VAN HET CONGRES.

Op uitnoodiging van onzen Voorzitter heb ik de eer U de volgende korte mededeeling te doen omtrent de geschiedenis en de inrichting van het 1e Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

Op de Vergadering der Ned. Maatschappij ter bevordering der Geneeskunde in 1871 te Winschoten gehouden, werd door den Voorzitter Dr. B. J. STOKVIS het voorstel van het Hoofdbestuur aan de orde gesteld, hetwelk luidde: de werkzaamheden der algemeene Vergadering worden onderscheiden in *maatschappelijke* en *wetenschappelijke* en de laatste zijn toegangelijk ook voor Genees- en Natuurkundigen niet-Leden der Maatschappij tegen betaling van drie gulden aan de Kas der Maatschappij.

Dit voorstel werd met 49 tegen 7 stemmen aangenomen, maar het genomen besluit kwam niet tot uitvoering.

In 1879 gaf Dr. MELCHIOR TREUB aan de lezers van de «Gids» verslag van zijn bezoek aan de Duitsche Naturforscher-Versammlung. De indrukken daar verkregen deden hem den wensch uiten dat ook de Nederlandsche Natuur- en Geneeskundigen mochten besluiten tot het vormen van een zoodanige Vereeniging.

Vier jaren later in 1883 komt op de Algemeene Vergadering der Maatschappij tot bevordering der Geneeskunde de vorming van een Congres op nieuw aan de orde en wel door een rapport uitgebracht door de Heeren A. A. G. GUYE, G. D. L. HUET en B. J. STOKVIS handelende over de wijze waarop de Algemeene Vergadering zou kunnen worden gereorganiseerd om meer te voldoen aan hare wetenschappelijke bestemming; de conclusie van dat rapport luidde: de Vergadering besluite om aan de volgende Algemeene Vergadering in eene der universiteitssteden te houden een wetenschappelijk Congres voor Natuur- en Geneeskundigen te verbinden. Deze conclusie in de Algemeene Vergadering der Maatschappij, in Juli 1883 te Amsterdam gehouden, ter tafel gebracht, werd met 51 tegen 18 stemmen verworpen.

Het denkbeeld, dat aan de genoemde voorstellen ten grondslag lag, kwam in eene andere Vereeniging nl. de Nederl. Dierkundige in de Algemeene Vergadering van November 1886 wederom ter sprake. Hier was het Dr. P. P. C. HOEK, die het voorstel deed de zomervergaderingen dier Vereeniging in tijd en in plaats te doen samenvallen met de Vergaderingen van andere soortgelijke vereenigingen. Men had daarbij het oog gericht niet alleen op het vriendschappelijk verkeer tusschen vakgenooten, maar ook en niet minder op de bevordering der wetenschap.

Het plan werd in de Dierkundige Vereeniging met ingenomenheid begroet en het gevolg was dat het Bestuur zich wendde tot de Ned. Maatschappij ter bevordering der Geneeskunde, tot de Ned. Botanische Vereeniging en tot de Ned. Entomologische Vereeniging met de uitnoodiging tot het plegen van gemeen overleg omtrent haar voorstel.

Na dit overleg kwamen de afgevaardigden van de Besturen der drie eerstgenoemde vereenigingen tot een vrijer plan en een circulaire werd verspreid, waarin de wenschelijkheid werd betoogd van de stichting eener Nederlandsche Vereeniging van Beoefenaren der Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen ten einde, door onderlinge gedachtenwisseling en vriendschappelijk samenzijn, den tusschen hen reeds bestaanden band te versterken. Deze circulaire, onderteekend door de Heeren P. P. C. HOEK en MAX WEBER van de Dierkundige Vereeniging, A. A. G. GUYE en J. E. VAN ITERSON J. AZ van de Maatschappij tot bevordering der Geneeskunde, en I. G. BOERLAGE en H. W. GROLL van de Botanische Vereeniging, werd geplaatst in het Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde en in het Orgaan der Ned. Dierkundige Vereeniging en toegezonden aan de leden der Botanische Vereeniging en aan enkele aan de onderteekenaars der circulaire, bekende beoefenaren der Natuurkundige Wetenschappen in engeren zin, waarvan bekend was dat zij sympathie voor het plan zouden toonen.

Honderd drie-en-dertig belangstellenden meldden zich bij Dr. P. P. C. HOEK — de ziel der beweging — aan, onder deze een zestiental Natuur- en Scheikundigen, en een uitnoodiging werd tot allen gericht, die hen tegen 16 April te Amsterdam bijéénriep.

Daarmede waren de voorloopige werkzaamheden afgeloopen en in de Vergadering van 16 April bleek de zaak rijp voor beslissing.

Zonder twijfel werkte de eendrachtige, feestelijke stemming, in de voor de Hoofdstad en voor het gansche Land onvergetelijke dagen, toen het zeldzaam schoone feest ter eere van Z. M. den Koning en het Koninklijk Huis aller harten met jubel vervulde er toe mede, om de Vergadering kloek en éénstemmig te brengen tot het besluit, dat nu reeds is gebleken veler sympathie te hebben gewekt.

Onder presidium van Prof. GUYE besloot de Vergadering: tot het stichten van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, tot het doen samenkomen van het 1e Congres in den nazomer van 1887, terwijl tot Bestuursleden werden geproclameerd de Heeren J. W. GUNNING, B. J. STOKVIS en HUGO DE VRIES met het verzoek zich vier Bestuursleden, te Amsterdam woonachtig, toe te voegen.

Verder werden eenige regelen gesteld omtrent de verdeeling in Sectiën, de voorwaarden van het lidmaatschap, den duur van het Congres.

De Voorzitter kon voorts aan de Vergadering de verblijdende tijding brengen, dat namens het Genootschap voor Natuur- Genees- en Heelkunde te Amsterdam, het Bestuur van dat Genootschap drie honderd gulden ter beschikking stelde van het Congres, op voorwaarde, dat aan deze gelden geen andere bestemming zou worden gegeven, dan die der Wetenschap rechtstreeks ten goede komen kan.

Een der eerste werkzaamheden van het Bestuur, na zich te hebben geconstitueerd op de U in het Programma bekend gemaakte wijze, was te overwegen op welk tijdstip het Congres zou worden bijéén geroepen.

Het Bestuur had in 't oog te houden dat: indien het Congres werd gehouden vóór de Vergadering van Leeraren bij het M. O, dus op 24 en 25 Augustus, er weinig te rekenen viel op de aanwezigheid van de leerkrachten bij het Universitair onderwijs, die dan grootendeels buiten

de steden verblijf houden, èn dat de eerste dagen van September, wanneer de Cursussen aan de verschillende gymnasia en de middelbare scholen juist zijn aangevangen, ook ongeschikt zijn te achten; in het Bestuur is de meening zeer krachtig, dat de Congressen op den duur slechts zullen slagen, indien de week, die met Paschen aanvangt, in het vervolg voor de bijéénkomst van het Congres wordt bestemd — maar, gelet op den uitgesproken wensch der Constitueerende Vergadering, besloot het tot het bijéénroepen van het 1e Congres op de dagen, die ons nu vereenigd zien.

Door de keuze van dit tijdstip was de 1e Secretaris, die op dit oogenblik de eer heeft het woord tot U te richten, door de werkzaamheden aan zijn ambt verbonden niet in staat, zooveel tijd aan de voorbereiding van het Congres te geven als noodig bleek. Dr. KERBERT de 2e Secr. penningmeester verklaarde zich met de meeste welwillendheid bereid hierin te gemoet te komen, hij vervulde die taak met een nauwgezetheid en een toewijding, die velen Uwer hebben leeren op prijs stellen en die het mij tot plicht maakt van deze plaats dankbaar te erkennen.

Zooals U uit de Notulen der Constitueerende Vergadering bekend is, bestond aanvankelijk het voornemen het Congres te verdeelen in drie Secties: nl. één Sectie voor Natuur- en Scheikunde, één Sectie voor Natuurl. Historie en Biologie en één Sectie voor Geneeskunde. Aan het Bestuur bleek echter spoedig, dat een groot aantal beoefenaren der Physische Geographie en der Geologie grooten prijs stellen op het vormen eener afzonderlijke Sectie, zoodat een 4e Sectie voor deze vakken aan de drie eerste is toegevoegd. Uit het Programma is U reeds gebleken dat de werkzaamheden dezer Sectie in belangrijkheid, noch in aantal, zullen onderdoen voor die harer oudere zusters.

De onder-Voorzitters der drie eerste Sectiën zijn allen tevens leden van het Congres-Bestuur; voor de 4e Sectie was een der oprichters dier Sectie Prof. C. M. KAN alhier zoo goed, aan de uitnoodiging van het Bestuur gevolg te geven en als onder-Voorzitter der Sectie zitting te nemen.

Voor het bekleeden van het Presidium in ieder van de Secties werden aan wetenschappelijke mannen, buiten Amsterdam, uitnoodigingen verzonden, die alle zonder uitzondering gunstig werden ontvangen. In de 1e Sectie zal als Voorzitter fungeeren: Prof. H. G. v. d. SANDE BAKHUYZEN, in de 2e Sectie: Prof. T. W. ENGELMANN, in de 3e Sectie: Prof. F. C. DONDERS en in de 4e Sectie: Prof. K MARTIN. Na gemeen overleg van den Voorzitter en den Onder-Voorzitter werden voor iedere Sectie de Secretarissen verkozen en aldus een goede overéénstemming verkregen tusschen de vier Bestuurders van iedere Sectie, aan wie de meest volkomen vrijheid werd gelaten omtrent de organisatie hunner Sectie.

In het Bestuur heeft een punt van ernstige overweging uitgemaakt of ter gelegenheid van het Congres eene Tentoonstelling van instrumenten voor wetenschappelijk onderzoek en van boeken en tijdschriften zou worden gehouden. Noch de Vereeniging van en voor Nederlandsche industrieelen, noch die tot Bevordering van de Belangen van den Nederlandschen Boekhandel achtte het mogelijk in den korten tijd, die tot voorbereiding van een tentoonstelling overbleef, tot een bevredigende uitkomst te geraken. De omstandigheid dat in Nederland de rechten van den uitvinder onbeschermd zijn werd door de eerstgenoemde Vereeni-

ging ook als bezwaar aangevoerd tegen zoodanig een Tentoonstelling.

Het Bestuur van het 2e Congres zal over meer tijd ter voorbereiding beschikken en ongetwijfeld de zaak der Tentoonstelling ter harte nemen.

Een Reglement voor het 1e Congres van kracht werd door het Bestuur ontworpen en U toegezonden: op de Algemeene Vergadering zal morgen eene Commissie van vijf leden worden benoemd, die een definitief Reglement zal hebben samen te stellen, dat in de volgende bijéénkomst kan worden vastgesteld. Eerst daarna kan door de nieuwe Vereeniging rechtspersoonlijkheid worden aangevraagd.

En hiermede, M. de Voorzitter, meen ik dit kort Verslag omtrent de organisatie en de geschiedenis van het Congres te kunnen besluiten, met den wensch dat de Vereeniging wier grondslag nu is gelegd, zoowel der Wetenschap als het Vaderland ten goede zal komen.

Het 2e Artikel der Statuten van de Association Française, waarvan Dr. M. Treub in het straks bedoelde artikel herinnerde, moge ook onze Vereeniging leiden.

Dat artikel luidt: «de Vereeniging doet een beroep op de medewerking van allen, die de ontwikkeling der natuurwetenschappen als noodzakelijk beschouwen voor de grootheid en de welvaart des Lands.»

De Voorzitter brengt den warmen dank der Vergadering aan Dr. J. Campert, voor zijn uitgebracht Rapport, en voor de vele moeite, die hij, en vooral de tweede Secretaris, Dr. C. Kerbert, zich bij de organisatie van het Congres wel hebben willen getroosten. Daarna verleent hij het woord aan Dr. W. M. Beyerinck (uit Delft) voor zijne aangekondigde voordracht:

OVER DE BETREKKING VAN DE VRIJE ZUURSTOF TOT DE LEVENSVERSCHIJNSELEN DER GISTINGSORGANISMEN.

De verschijnselen van de gisting hebben ten allen tijden een buitengewone aantrekking op de mannen van de wetenschap uitgeoefend.

Niet weinige godsdienstige voorschriften en beelden in de bloemrijke taal van het Oude Testament, zijn ontleend aan de werking van het zuurdeeg en de gist bij de broodbereiding.

De denkbeelden van de alchimisten van de oudheid en de middeleeuwen wortelen voor een belangrijk deel in de fermentatie-processen. Geber en Avicenna vergeleken den steen der wijzen met een ferment «omdat daardoor wat slecht is goed gemaakt, wat goed is niet slecht gemaakt kan worden.» De metalen asemon en diplosis van de oude papyrussen waren de fermenten, die het zilver en het goud moesten verveelvoudigen op dezelfde wijze als waarop het fermenteerende deeg aangroeit onder absorptie van het onveranderde.

Toen de beroemde Belgische scheikundige Johan van Helmont, de eerste ontdekker van het koolzuur, dit gas omstreeks 't jaar 1600 zag ontstaan bij de wijngisting, geraakte hij door deze waarneming zoozeer in vervoering, dat hij de overtuiging uitsprak, dat alle veranderingen in de levende wezens, zelfs de voortplanting, niet anders dan fermentatie-processen zijn konden.

LAVOISIER's beroemde woorden «Rien ne se perd rien ne se crée» — «Niets wordt nieuw geschapen, noch door de werkingen van de kunst, noch door die van de natuur; bij elke omzetting blijft de hoeveelheid stof van het begin tot het einde gelijk; de hoedanigheid en de hoeveelheid van de elementen blijft onveranderd, er vindt slechts verandering plaats in de onderlinge vereeniging van de bestanddeelen» — deze nobele woorden, de grondslag van de scheikundige wetenschap, werden hem gegeinspireerd bij het overdenken van het chemisme der alkoholgisting.

De wetenschappelijke onderzoekingen over de gisting zijn twee eeuwen oud. LEEUWENHOEK ontdekte in 1680, met de door hem zelven geslepen glazen, in gistende vloeistoffen, blijkbaar uit de Delftsche branderijen afkomstig, ronde kogeltjes, de gistcellen, welke hij echter niet met voldoende nauwkeurigheid van de zetmeelkorrels van het meel wist te onderscheiden.

Eerst honderd jaren later deed de wetenschap op het gebied der gistingsverschijnselen eene nieuwe schrede voorwaarts.

Het was in het jaar 1787 dat de Akademie van Wetenschappen te Florence een prijsverhandeling van den italiaanschen scheikundige FABRONI bekroonde. Daarin wordt aangetoond dat de gisting onder den invloed staat van een stof, die FABRONI vegeto-animale substantie noemt; hij hield deze stof voor identiek met het gluten der granen en den celinhoud van de druivencellen; hij had gezien, dat zich daaruit bij verhitting ammoniak ontwikkelt. Hoezeer FABRONI's opvatting uit een chemisch oogpunt niet ver van de waarheid verwijderd is, heeft hij blijkbaar het onwerkzame protoplasma en eiwit van graankorrel en druif niet weten te onderscheiden van het werkzame protoplasma van de gistcellen, wier afzonderlijk bestaan, trots de ontdekking van LEEUWENHOEK, nog steeds onbekend was.

Het jaar 1787 kenmerkt zich nog door een ander feit, dat hier vermelding verdient.

Nadat VAN HELMONT reeds in 1607 in zijn «Sleutel van duistere woorden» ter loops had aangeduid, dat het woord «alkohol» somtijds voor zekere poeders, somtijds voor gerectificeerden spiritus gebruikt werd, heeft FOURCROY in 1787 de uitdrukking «alkoholgisting» definitief in de wetenschap ingevoerd. Aan het arabische woord «alkohol» is dus niet, gelijk LAVOISIER beweert door hemzelven in 1789, maar reeds twee jaar vroeger door FOURCROY de tegenwoordige beteekenis gegeven. Het waren intusschen de ontdekkingen van LAVOISIER die FOURCROY tot deze doop hebben bewogen. Hij drukt de aanleiding daartoe in de volgende curieuse bewooringen uit: «Sinds de vaststelling van de nieuwe (chemische) nomenclatuur (door LAVOISIER) aan het eind van den zomer van 1787 heb ik mij verzet tegen de uitdrukking «spiritusgisting» daar het woord «geest» in het vervolg uit de wetenschap moet verbannen worden. Ik beb daarvoor in plaats de woorden wijngisting of akoholgisting voorgeslagen.». Wij kunnen dus thans, in 1887, het eeuwfeest vieren van den naamdag van den eenigszins bedriegelijken vriend van het menschdom, en tevens dat van de beroemde theorie van LAVOISIER omtrent de chemische oorzaak van zijn ontstaan.

Anderhalve eeuw moest voorbijgaan eer de draad van de ontdekking van LEEUWENHOEK opnieuw werd opgevat. Dit geschiedde gelijktijdig door twee natuuronderzoekers, CAGNIARD LATOUR en THEODOR SCHWANN, geheel

en al onafhankelijk van elkander. De eerste deelde in 1836 en '37, de laatste in 1837 het feit mede, dat de bolletjes, welke zich in gistende vloeistoffen bevinden, de oorzaak zijn van de gisting en dat zij zich door uitspruiting en deeling vermenigvuldigen evenals de cellen van de weefsels van hoogere planten en dieren, waarmede zij zich ook in alle andere opzichten laten vergelijken. Door de laatstgenoemde vergelijking heeft vooral SCHWANN zich groote verdiensten verworven.

LIEBIG kon aan deze waarnemingen geen geloof schenken. Hij en WÖHLER namen twee jaar later in hun «Annalen der Chemie und Pharmacie» een anonymen brief op onder den titel »Das entdeckte Geheimniss der geistigen Gährung», waarin de nieuwe ontdekking belachelijk gemaakt wordt, en de gistcellen worden voorgesteld als vraatzuchtige dieren, die nadat zij de suiker uit hun omgeving verbruikt hebben, elkander verslinden niets overlatende als hun onverteerbare eieren.

Het nieuwe feit, hoe belangrijk ook op zich zelve, bleef, — zeker voor een deel ten gevolge van LIEBIG's tegenstand, — tot het jaar 1862 al te zeer alleen staan dan dat het de noodige aandacht tot zich kon trekken om vruchtbaar in de wetenschap in te grijpen.

Eerst in het jaar 1862 gelukte het aan PASTEUR, aan 't hoofd van een reeks verdienstelijke natuuronderzoekers, den laatsten stoot te geven aan het wankelende dogma van de abiogenesis, dat is van het ontstaan van levende organismen, bepaaldelijk bacteriën, uit levenlooze eiwitachtige stoffen. Van toen af aan kon er door niemand meer aan getwijfeld worden dat de gistingsprocessen niet door eiwitachtige precipitaten, niet door contact met dierlijke vliezen, en niet door trilling ten gevolge van reeds bestaande ontleding, maar door de bij de gisting steeds aanwezige levende gistcellen of bacteriën veroorzaakt worden. In de geschiedenis der biologische wetenschap zal dien ten gevolge het genoemde jaar als het tijdpunt beschouwd moeten worden, waarin de gisting voor goed als physiologische functie, als een werking van het leven werd erkend.

Maar ik mag thans niet langer stilstaan bij dit aantrekkelijke oogenblik uit de geschiedenis der wetenschap.

Gelijktijdig met de omverwerping van de abiogenesis, gelukte het aan PASTEUR, een ander daarmede nauw verbonden gezichtspunt te ontwikkelen, waarvan hij zelve zeide «dat daarmede een nieuwe physiologie was ontsloten.» De mogelijkheid van het leven zonder vrije zuurstof, de anaerobiose is het hier bedoelde feit, dat door PASTEUR aanvankelijk blijkbaar als zijn belangrijkste wetenschappelijke vinding werd beschouwd. Op 25 Febr. 1861 deed PASTEUR daarvan mededeeling in de Akademie van Wetenschappen te Parijs, en tastte daarmede een ander alom verspreid wetenschappelijk dogma aan, het dogma van de onmisbaarheid van de vrije zuurstof voor het leven, waaraan de groote naam van LAVOISIER onafscheidelijk verbonden was.

In 1774 had PRIESTLEY de zuurstof ontdekt. Twee jaren later werden door LAVOISIER de samenstelling van het koolzuur en het wezen van de verbranding van de organische stoffen vastgesteld. In den zomer van 1779 ontdekte onze landgenoot INGENHOUSZ de plantenademhaling en de chlorophylfunctie. Toen nu, de eerst door LAVOISIER alleen, later door hem in verbinding met SÉGUIN uitgevoerde proeven over den gaswissel bij de

ademhaling der dieren, in de jaren 1777 en 1789 in het licht verschenen, was daarmede een daad verricht van zoo groote beteekenis, dat drie vierde deelen van een eeuw konden voorbijgaan, eer de ernstige tegenwerping van de anaerobiose de vraag deed rijzen of de algemeen aangenomen stelling van de noodzakelijkheid van de vrije zuurstof voor het leven, werkelijk als bewezen moest worden beschouwd.

Wel is waar was reeds kort na het bekend worden van de uitkomsten der proeven van INGENHOUSZ en LAVOISIER, door ROLLO en DE SAUSSURE voor planten en beter nog door den italiaanschen abt SPALLANZANI, die met rupsen, slakken en kruipende dieren had geëxperimenteerd, het bewijs geleverd, dat de koolzuurafscheiding uit de levende weefsels niet direct van de vrije zuurstof afhangt, maar zelfs in een stikstof of waterstof-atmospheer een geruimen tijd, bijvoorbeeld 3—6 uren, met een, aan die in lucht gelijkbleven, of ten opzichte daarvan slechts weinig verminderde intensiteit, kan voortduren. Maar de algemeene aandacht richtte zich op deze uitkomsten even min, als op de overeenkomstige en betere waarnemingen van BÉRARD in 1821 en van WILLIAM EDWARDS in 1824. Het «zonder vrije zuurstof geen leven» bleef standhouden tot in onze dagen.

Eerst PASTEUR, zooals wij zagen, heeft den grondslag dezer stelling aan het wankelen gebracht.

Door de waarneming van de verschijnselen der anaerobiose is er een nieuw licht opgegaan aangaande de rol van de zuurstof met betrekking tot het leven, meer in 't bijzonder tot den groei en de celdeeling.

Het is daardoor tevens duidelijk geworden met welk van de physiologische processen van de organismen, die geen gisting veroorzaken, de gistingsfunctie moet vergeleken worden. Bij deze vergelijking is in overeenstemming met de oudere onderzoekingen, boven vermeld, op nieuw gebleken, dat het ademhalingsproces van de levende stof niet enkelvoudig is, maar uit twee factoren bestaat, en dat er naast de koolzuurafscheiding ten gevolge van den directen invloed van de vrije zuurstof, in de weefsels een werking verscholen is, die bij de gistingsorganismen tot een hoogen graad van intensiteit en volkomenheid is opgevoerd. Deze werking is, wij zagen het reeds, de koolzuurafscheiding uit het levend protoplasma, die voortduurt wanneer de vrije zuurstof ontbreekt, en waaraan sinds 1875 door PFLÜGER en anderen de naam van intramoleculaire ademhaling is gegeven.

De overtuiging van de algemeenheid van het bestaan dezer werking, en van de overeenkomst daarvan met de gisting gaf in Juli 1872 aanleiding tot een der merkwaardigste physiologische voorspellingen, die spoedig door de feiten werd bevestigd. PASTEUR doet daarvan het volgende verhaal: «Toen ik eens mijn denkbeelden over de algemeenheid der gisting in mijn laboratorium voor DUMAS ontwikkelde, die zeer geneigd was de juistheid daarvan te erkennen, zeide ik te willen wedden, dat er bij het plaatsen van een tros druiven in een koolzuuratmospheer onmiddellijk alkohol en koolzuur zou worden gevormd, door een nieuwen inwendigen arbeid der cellen van het binnenste van de vruchten, die zich dan op dezelfde wijze als gistcellen moeten verhouden». PASTEUR voerde de proef uit; en toen DUMAS, die in het laboratorium van PASTEUR werkte,

den volgenden morgen terugkwam, was de weddenschap gewonnen. Beiden zochten zorgvuldig naar gistcellen, maar deze waren volkomen afwezig.

Van dien tijd af aan kan het als bewezen beschouwd worden, dat de gisting een bijzondere vorm is van het ademhalingsproces. Beide zijn bronnen van energie, waaruit de krachten voor het leven kunnen geput worden. Bij de gewone organismen is de gisting ondergeschikt en komt slechts aan den dag als de vrije zuurstof, noodig voor het onderhouden van de zuurstofademhaling, ontbreekt. Bij de gistingsorganismen is het omgekeerd, hier treedt juist de zuurstofademhaling meer op den achtergrond, ja, deze kan bij de streng-anaerobiëen zelfs geheel verdwijnen.

De levendige tegenspraak, die sinds het bekend worden van de ontdekking der anaerobiose van vele zijden is aangeheven, en die zelfs op dit oogenblik nog volstrekt niet verstomd is, vloeit naar mijn overtuiging voor een deel uit de onzekerheid voort, die aan het woord «gisting» verbonden is.

Onder dit woord worden door de helderste geleerden, PASTEUR zelf niet uitgezonderd, velerlei processen samengevat, waarvan men de natuur volstrekt niet kent, bijv. de rotting en de boterzuurvorming, of waarvan het verloop zóó geheel verschillend is van dat van de alkoholgisting, dat er niet de minste grond bestaat om ze daarmede in eenig opzicht te vergelijken; dit geldt bijv. voor de azijnvorming en de omzetting van het ureum in koolzure ammoniak. Blijkbaar heeft het nimmer in de bedoeling van den ontdekker van de azijnbacteriën gelegen, de oxydatie van den alkohol door vrije zuurstof, als voorbeeld zijner gistingstheorie te kiezen, die hij zelf in deze woorden heeft uitgedrukt: «La fermentation est la conséquence de la vie sans air.» Maar dit neemt niet weg, dat PASTEUR duidelijker had moeten uiteenzetten, wat hij onder gisting wenscht verstaan te zien; door dit te verzuimen heeft hij zich blootgesteld aan misvatting en rechtmatige critiek.

Om zelf dit gevaar te ontgaan, zal ik trachten een definitie voor het woord op te stellen die zoowel voldoet aan de eischen der geschiedenis als aan de instinktmatige opvatting der beste physiologen.

Aan de definitie behoort de meest essentieele eigenschap van wat zij omschrijft ten grondslag te liggen, en tevens moet zij aanleiding kunnen geven tot een proef, waardoor voor elk bijzonder geval het al of niet bestaan van gisting kan worden beslist. Wel is waar zullen daardoor zekere, tot nu toe als gistingen beschouwde processen niet langer daaronder gerangschikt kunnen blijven, maar de vooruitgang der wetenschap berust evenzeer op ontbinding als op samenvatting.

Het woord «gist» komt als zoodanig reeds in het Angel-saksisch voor en beteekent, even als het Engelsche «yeast» en het Noord-duitsche «gäscht», schuim.

De woorden «gähren», «gäsen», «göschen» en «gischen», die in de Duitsche taal voorkomen hebben even als het woord «fermentatie» betrekking op opbruischen. De klank dezer woorden doet mij vermoeden, dat het woord «gas», waarvan ik op de schoolbanken leerde, dat het een zinlooze samenvoeging van letters is, gevormd werd naar analogie van

een der genoemde woorden. VAN HELMONT namelijk, bij wien dit woord voor het eerst voorkomt, maakt daarvan gebruik om het koolzuur, waarvan hij de vorming, zooals wij boven zagen, bij de alkoholgisting ontdekte, als «gas sylvestre» en de lucht als «gas ventosum» aan te duiden. VAN HELMONT's enthusiasme voor de gisting versterkt mij in mijn vermoeden. Maar keeren wij tot ons onderwerp terug.

Het fransche «levure» en «levain» en het engelsche «leaven» staan in verband met opzwellen of opheffen; en dit zelfde geldt van het duitsche «Hefe». Het angel-saksische en oudhollandsche woord voor gist «barm» of «bearm» is verwant met «beren», dat dragen of opdragen beteekent, en waarmede ook wel het woord «bier» in verband zal staan. Ja zelfs het woord «wijn» komt door een zonderling spel van het toeval van het hebreeuwsch «yine», dat eveneens «zich opheffen», «schuim vormen» of «koken» beteekent, en waarvan ook de meeste andere vormen voor wijn in de westersche talen van Europa afkomstig zijn.

Al deze uitdrukkingen bewijzen, dat men aan de gisting steeds en in de allereerste plaats het denkbeeld van gasontwikkeling heeft verbonden. Bij het vaststellen der definitie mag van dit historische gegeven niet worden afgeweken.

Maar laat ons thans luisteren naar de stem der wetenschap.

De gassen, welke bij die gistingen ontstaan, die het doel van een eenigermate bevredigend wetenschappelijk onderzoek hebben uitgemaakt, zijn òf het koolzuur alléén, òf het koolzuur vermengd met waterstof òf koolzuur met moerasgas. Alleen het koolzuur ontbreekt dus bij de gistingen nimmer.

Stelt men nu de kwantitatieve verhouding vast van het bij een gisting ontwikkelde koolzuur tot de hoeveelheid van de bij deze gisting opgenomen zuurstof, dan vindt men, dat deze verhouding steeds grooter dan de éénheid is, en bij de echte anaerobiose oneindig nadert $\left(\frac{CO^2}{O} > 1\right)$.

Vergelijkt men hiermede de verhouding waarin de opgenomen zuurstof en het afgescheiden koolzuur bij de overigen meer nauwkeurig onderzochte organismen, hetzij dieren of planten, tot elkander staan, dan vindt men daarvoor een verhouding, die bijna gelijk is aan de éénheid $\left(\frac{CO^2}{O} = 1\right)$, maar bij de directe bepaling om verschillende redenen steeds iets kleiner uitvalt, zoodat bij het leven van gewone, geen gisting veroorzakende organismen, eer absorptie dan vrijwording van gas bij het ademhalingsproces plaats heeft. Chemisch vindt deze verhouding haar verklaring in het feit, dat het ademhalingsvoedsel van planten en dieren een koolhydraat is, waaruit bij de oxydatie evenveel koolzuur ontstaat als er zuurstof wordt opgenomen.

De betrekking tusschen de hoeveelheden opgenomen zuurstof en uitgescheiden koolzuur bij planten en dieren, wier levensverrichtingen op de gewone wijze verloopen, is door vele verdienstelijke onderzoekers vastgesteld. Ik herinner hier in het bijzonder aan de lange reeks van waarnemingen van REGNAULT en REISET. Zij plaatsten verschillende diersoorten in hun ademhalingsapparaat en vonden, als het gemiddelde hunner waarnemingen, de verhouding $\frac{CO^2}{O} = 0{,}7$ à $0{,}8$, ja bij een marmot in win-

terslaap, waarbij de lichaamstemperatuur tot ongeveer 11° C. was gedaald, werd zelfs $\frac{CO^2}{O} = 0,4$ gevonden. [1]) Dat al hun getallen, evenals de latere door PAUL BERT vastgestelde, zonder uitzondering kleiner dan de éénheid zijn, moet worden toegeschreven aan de gedwongen rust, waarin de onderzochte dieren in het apparaat verkeerden; gedurende de rustperiode binden de weefsels een zekere zuurstofovermaat, zoodat daarbij een soort van oxydatie plaats heeft, die bij de slapende marmotten buitengewoon groot is; bij de beweging overtreft het volumen van het afgescheiden koolzuur dat van de opgenomen zuurstof; — en het is bekend, dat de stofwissel van de weefselademhaling voor het gemiddelde leven vrij nauwkeurig wordt uitgedrukt door de verbrandingsformule van de koolhydraten, dat is $\frac{CO^2}{O} = 1$. Waarom alle door BONNIER en MANGIN voor plantendeelen gevonden getallen in een verhouding staan die kleiner is dan de éénheid (het gemiddelde van vele hunner waarnemingen is $\frac{CO^2}{O} = 0,8$), wordt door deze schrijvers niet overwogen; indien het feit als wèl bewèzen mag worden beschouwd, bewijst het slechts, dat in hun onderzoekingsmateriaal oxydatieprocessen, zooals de vorming van koolhydraten uit vetten, of glucose uit mannit, of van organische zuren uit koolhydraten hebben plaats gegrepen, want aan het evenwicht tusschen het volumen van het afgescheiden koolzuur en de opgenomen zuurstof bij het ademhalingsproces der planten, indien men het gemiddelde van alle levensphasen in aanmerking neemt, kan sinds de onderzoekingen van DE SAUSSURE uit de eerste jaren van deze eeuw niet meer getwijfeld worden.

De experimenteele gegevens, waaruit de verhouding $\frac{CO^2}{O}$ voor de gistingsorganismen is af te leiden, zijn slechts weinige in getal. PASTEUR geeft aan, dat bij de gewone alkoholgisting (hij onderzocht *Saccharomyces cerevisiae*) bij zeer sterken zuurstof-toevoer meer van dit gas wordt opgenomen dan bij zwakken toevoer, en dat in zoodanig geval naast de alkoholische gisting een gewone ademhaling onder vorming van koolzuur en water ten koste van de koolhydraten plaats heeft; zooals men ziet moet daardoor de verhouding $\frac{CO^2}{O}$ de éénheid naderen. Ja, PASTEUR gaat zelfs zoover van te beweren, dat het mogelijk moet zijn om de alkoholische gisting geheel te doen ophouden en plaats te laten maken voor de normale ademhaling, door aan de cellen volle vrijheid van zuurstofabsorptie te geven. HOPPE-SEYLER deelt dit gevoelen van PASTEUR. Proeven met het doel om dit punt te beslissen, door MÜNTZ genomen, hebben echter deze theorie van PASTEUR volstrekt niet bewezen. Integendeel, toen MÜNTZ vrije zuurstof in overmaat door een in gisting verkeerende glucose-oplossing voerde, gelukte het hem niet de hoeveelheden alkohol en afgescheiden koolzuur ten opzichte van elkander in eene andere verhouding

---

[1]) **Men ziet hieruit tevens, hoe weinig invloed de gistingsprocessen in het darmkanaal op de getallen, die den totalen gaswissel van de ademhaling aangeven, uitoefenen.**

dan die van de gewone alkoholische gisting te brengen. Proeven met waterstof-superoxyd hebben mij hetzelfde resultaat gegeven; en de practische ervaringen van de spiritus-industrie zijn hiermede en niet met de opgaven van PASTEUR in overeenstemming.

Ik zie nog geen kans om de tegenspraak, die hier bestaat, volledig op te helderen, maar het komt mij mogelijk voor, dat in het door PASTEUR gekozen voedsel, in verband met de voor zijn proeven gebruikte soorten of varieteiten van gist, de sleutel voor de oplossing daarvan moet gezocht worden. Het voedsel speelt namelijk bij het ademhalingsproces een bijna even groote rol als de zuurstof zelve, en indien de gistcellen niet in staat zijn de aangeboden organische stoffen, hetzij door enzymen of op andere onbekende wijzen vooraf in glucose om te zetten, dan kan er geen normale alkoholische gisting plaats hebben. Van den stofwissel, die in zulke gevallen moet intreden, kan men zich evenwel tegenwoordig nog slechts een zeer onvolkomen voorstelling maken.

Hoe belangrijk deze laatste overwegingen echter op zich zelve ook mogen wezen, voor de vaststelling van een juiste bepaling van het woord gisting zijn zij van ondergeschikt belang, want men is, als het op proeven aankomt, steeds in staat glucose als voedsel te verstrekken.

Uit onze beschouwing volgt dus, dat de gisting die vorm van het ademhalingsproces is, waarbij meer gas uit het organisme vrij wordt dan daarin uit de omgeving binnen dringt. Gelijk men ziet behoort volgens deze definitie de ademhaling der weefsels bij afwezigheid van zuurstof, door SPALLANZANI en DE SAUSSURE ontdekt, werkelijk als gisting te worden opgevat.

Het wordt tevens door deze definitie duidelijk, waarom de gisting steeds samengaat met een meerderen of minderen graad van anaerobiose. De stelling van PASTEUR «La fermentation est la conséquence de la vie sans air» is met de definitie in overeenstemming, wanneer men slechts bedenkt dat het woord «zonder» hier te veel zegt.

Een belangrijk wetenschappelijk resultaat van de ontdekking der anaerobiose is het volgende. De gistcellen kunnen zeer goed leven en zich vermenigvuldigen in een vloeistof, die volkomen vrij is van zuurstof, indien zij slechts vooraf in de gelegenheid zijn geweest, door contact met de vrije lucht, een zuurstofreserve aan te leggen. Naarmate de zuurstofreserve vermindert, verandert de gist meer en meer in een gewoon aerobie organisme. Is deze reserve geheel opgebruikt, dan gaat daarmede de levensvatbaarheid in een zuurstofvrije ruimte eveneens verloren.

De vrije zuurstof is dus voor het in stand houden van het leven van de gist op den duur onmisbaar. Maar de hoeveelheid zuurstof daarvoor noodzakelijk is uitermate gering; een berekening daarvan laat zich bij den tegenwoordigen toestand der wetenschap niet geven, maar zeker is het, dat zij bijna in het niet verdwijnt, vergeleken met de hoeveelheid van het door de gisting gevormde koolzuur, of met de hoeveelheid zuurstof door de gist onder gewone omstandigheden geabsorbeerd.

De rol, die de zuurstof ten opzichte van het leven vervult, is dus een tweevoudige. De namen oxydatiefunctie en excitabiliteits- of prikkelfunctie zijn voor deze beide werkingen de meest juiste uitdrukkingen.

Door de oxydatie wordt energie in vrijheid gesteld, die ook op een andere wijze, namelijk door de gisting, kan worden verkregen. De eigenlijke beteekenis der prikkelfunctie is onbekend.

PASTEUR kende de prikkelwerking van de zuurstof op de levensprocessen van de gist aanvankelijk niet; het duurde tot 1876 eer hij op het bestaan daarvan heeft gewezen. In 1880 liet hij zijn leerling COCHIN de welbekende proef met de aan elkander verbonden zuurstofvrije kolven uitvoeren. En eerst thans begint de wetenschap zich eenigermate van deze zonderlinge ontdekking bewust te worden.

Er zijn enkele bacteriën bekend geworden, die de vrije zuurstof schuwen, en waarvan de cultuur eerst gelukt bij een meer of minder volledige afsluiting van dit gas. Maar het is zeker, dat zij bij het normale leven nu en dan met de atmospheer in contact komen.

Zouden ook zij uiterst geringe hoeveelheden vrije zuurstof moeten binden om op den duur in stand te blijven? De wetenschap heeft het antwoord op deze vraag nog niet ten volle gegeven, maar van alle zijden daagt het licht en spoedig zal ook dit punt tot klaarheid worden gebracht.

Maar, kunnen wij verder vragen, laat het antwoord, dat eerst de tijd met zekerheid zal kunnen geven zich thans reeds voorzien?

Indien deze vraag met juistheid wordt overwogen, dan geloof ik dat dit het geval is.

Meer en meer begint het feit de aandacht tot zich te trekken, dat de bacteriën sterk reduceerende werkingen op hun omgeving kunnen uitoefenen. De ontkleuring van indigoblauw en van lakmoes zijn daarvan algemeen bekende voorbeelden. Ik zelf vond een bacterie die gemakkelijk salpeter in kaliumnitriet omzet, en GAYON en DU PETIT vermelden zelfs de ontwikkeling van stikstofoxyde en stikstofoxydule uit salpeter door bacteriënwerking. Is het nu geoorloofd hieruit af te leiden, dat deze organismen de sporen van vrije zuurstof, die zij voor hun leven wellicht behoeven, door reductie aan het voedsel in hun omgeving kunnen onttrekken?

Voor zoover zich deze vraag thans laat overzien, is dit volstrekt niet het geval. De reduceerende werking wordt evenzeer bij soorten, die een overvloed van vrije zuurstof behoeven, zooals het azijnferment en de hooibacterie, als bij de streng anaerobiëe bacterie van de normale butylalkoholgisting (*Bacillus Amylobacter*) gevonden, en is dus blijkbaar in geenen deele verbonden met de behoefte aan vrije zuurstof.

De echte anaerobiëen zijn echter in de hoogste mate gevoelig voor den invloed van de vrije zuurstof van lage spanning. De eenige soort daaronder, die ik aan een langdurig onderzoek heb kunnen onderwerpen, de zooeven genoemde zetmeelbacterie, *Bacillus Amylobacter*, het organisme van de normale butylalkoholgisting, groeit en gist wel is waar alleen met groote levendigheid in zuurstofvrije of zuurstofarme voedingsvloeistoffen, maar de aard van de gistingsproducten, de gedaante, de bewegelijkheid en het sporenvormend vermogen staan, volgens mijn ondervinding, bij deze soort zoozeer onder den invloed van vrije zuurstof van lage spanning, dat aan het bestaan van den zuurstofprikkel, voor het op den duur in stand houden der levensverrichtingen, hoezeer de

gegevens voor de beoordeeling van dit vraagstuk tot nu toe indirect zijn, in dit geval niet getwijfeld kan worden.

Indien de onafhankelijkheid van de vrije zuurstof werkelijk bestaat, dan schijnt er het meest kans te zijn, dat zij gevonden zal worden bij de zoogenoemd facultatief-anaerobiëen, dat is bij die soorten, die met dezelfde gemakkelijkheid in zuurstofvrije als in zuurstofhoudende voedselvloeistoffen kunnen leven.

Wij hebben boven gezien, dat de gewone gist een zoodanig facultatief anaerobie organisme is, maar in een zuurstofvrije omgeving alleen dan kan leven, wanneer zij vooraf een kleine zuurstofreserve door contact met vrije zuurstof heeft kunnen aanleggen. De mucorgist verhoudt zich op dezelfde wijze als de gewone gist.

Maar wat leeren in dit opzicht de zooveel lager georganiseerde bacteriën?

Vooreerst een woord over de melkzuurfermenten [1]).

Ik moet beginnen met de opmerking, dat de melkzuurvorming geen eigenlijke gisting schijnt te wezen, want met gasontwikkeling behoeft dit proces niet noodzakelijk gepaard te gaan. Intusschen veroorzaken de melkzuurfermenten der gistings-industrie, wanneer men slechts voor luchtafsluiting zorg draagt, een zoo hevige ontwikkeling van koolzuur, dat men een alkoholgisting voor zich meent te zien. Hierbij ontstaat melkzuur in belangrijke hoeveelheid, maar tevens andere stoffen, welke nog niet nader onderzocht zijn, en die ongetwijfeld met het koolzuur als de eigenlijke gistingsproducten moeten beschouwd worden.

Deze melkzuurfermenten zijn facultatief anaerobie. Door langdurige onttrekking van zuurstof kon ik daaraan de geschiktheid tot vermeerdering, groei en gisting in een zuurstofvrije vloeistof wel is waar nog niet ontnemen, maar ik bemerkte onder deze omstandigheden, behalve de genoemde verandering in het chemisme van de gisting, een belangrijke wijziging in den vorm. Deze feiten maken het waarschijnlijk, dat verder onderzoek ook daarbij het bestaan van den zuurstofprikkel aan het licht zal brengen.

Verder voerde het onderzoek van een groep van falcultatief-anaerobiëe bacteriën, verwant of identiek met *Bacillus lactici aerogenes* ESCHERICH, welke in elke rottende vloeistof voorkomen, en aanleiding geven tot de ontwikkeling van koolzuur en waterstof, mij tot de overtuiging, dat zij het contact met de vrije zuurstof slechts zeer kort kunnen missen.

Alleen bij de biersarcine, een kleine melkzuurmikrococcus, kon ik noch door toevoer noch door onttrekking van zuurstof, de allerminste wijziging bespeuren in het verloop van de levensprocessen. Maar ik kan geen gewicht hechten aan enkele onvolledige en strijdige waarnemingen tegenover een lange reeks van welsprekende feiten.

De slotsom van al deze beschouwingen laat zich gemakkelijk opmaken.

De stelling, dat de vrije zuurstof noodzakelijk is voor het leven, heeft zich tot nu toe, niettegenstaande zij in 1861 dreigde om te storten, tegen alle verwachting weten staande te houden.

---

[1]) Het melkzuurferment van karnemelk is een gewoon aerobie organisme en blijft hier buiten bespreking. Dat uit kefir is facultatief anaerobie en nauw verwant met de industrieele fermenten.

De beteekenis dezer stelling is echter geheel en al veranderd.

Toen zij ontstond werd gemeend dat de zuurstof noodzakelijk is omdat zij oxydatie veroorzaakt; — de ademhaling, de bron der levens-energie, werd als een oxydatieproces beschouwd.

In de gisting werdt een bron van energie erkend, die de oxydatie kon vervangen. De heerschappij der zuurstof scheen gevallen.

Men had zich vergist. Van een geheel andere zijde, en met tot nu toe onbetwist recht, verscheen de vrije zuurstof plotseling op nieuw op het tooneel der wetenschap. In het geheimzinnige gewaad der excitabiliteits- of prikkelfunctie, noodzakelijk voor de instandhouding der levensbeweging, beheerscht zij, volgens de gegevens onzer hedendaagsche kennis, in onmeetbaar kleine hoeveelheden het leven in zijn ganschen omvang, van de hoogste verrichtingen der zenuwcellen tot de eenvoudigste der bacteriën.

De toekomst moet leeren of zij zich voor altijd op haar troon zal weten te handhaven.

En nu nog een enkel woord tot besluit.

Overzien wij de voorafgaande bladzijden in verband met enkele andere daarmede nauw verbonden ontdekkingen, dan ontwikkelt zich een eigenaardig geschiedkundig beeld.

Het is thans twee eeuwen geleden dat Antonie van Leeuwenhoek de bacteriën en de gist ontdekte. In 1680 herkende hij de gist. Drie jaren later, 14 Sept. 1683, schreef hij zijn beroemden brief aan de Royal Society te Londen, waarin hij de ontdekking der bacterien mededeelt, die hij voor 't eerst in tandslijm heeft waargenomen. Juist twee eeuwen geleden in 1687 verscheen zijn «Anatomia» waarin hij de aanwezigheid van spirillen in het menschelijk darmkanaal beschrijft.

Juist 100 jaren zijn verstreken sinds Fabroni, in 1787, de eerste gistingstheorie, die op wetenschappelijke gegevens berust, uitsprak. Omstreeks dienzelfden tijd werden het ademhalingsproces en de chlorophylfunctie der planten door onzen landgenoot Ingenhousz ontdekt, en verschenen Lavoisier's klassieke verhandelingen over de dierlijke ademhaling en de theorie van de alkoholvorming uit suiker.

Leeuwenhoek was zijn tijd ver vooruit geweest en deze was nog niet gerijpt bevonden om zijn mikroskopische ontdekkingen te kunnen waardeeren of gebruiken. Anderhalve eeuw moest voorbijgaan eer Cagniard Latour en Schwann, Leeuwenhoeks ontdekking herhaalden en uitbreidden en den grondslag legden van de vitalistische gistingstheorie. Dit geschiedde juist 50 jaar geleden, in 1837.

De ironie van het noodlot wilde, dat de overwegende invloed van Liebig's genie de verspreiding der nieuwe gezichtspunten 25 jaar lang tegenhield.

Maar na verloop van dien tijd is de wereld verrast geworden door een reeks van ontdekkingen op het gebied der kleinste levende wezens, die in diepte en omvang alle vroegere waarnemingen ver overtroffen hebben. In 1862 verscheen Pasteur's «Onderzoeking over de levende kiemen van de dampkringslucht en naar het al of niet gerechtigd zijn van de hypothese der spontane generatie». De vitalistische gistingstheorie was van toen af onbetwistbaar; de kiemtheorie der infectieziekten was geboren.

Nieuwe uitzichten aangaande de betrekking van de vrije zuurstof tot het leven verschenen aan den wetenschappelijken gezichteinder.

Op nieuw zijn er juist 25 jaren sinds dat oogenblik verloopen.

Heden voor 50 jaren maakte DARWIN, gelijk wij onlangs van een spreker in the British Association vernomen hebben, zijn eerste aanteekeningen over de transmutatie der soorten.

Waarlijk het oprichtingsjaar van het Nederlandsch Congres van Natuur- en Geneeskundigen is het jubeljaar van een constellatie van biologische ontdekkingen van zeldzame belangrijkheid. Wie zou daarin geen gelukkig samentreffen, geen hoopvol voorteeken wenschen te zien? Het is alsof de muze der Nederlandsche Wetenschap in dit jaar een gedenkzuil, die den tijd zal tarten, heeft gewenscht te zien opgericht ter eere van de mannen wier geest is doorgedrongen in de schuilhoeken van het leven.

Mogen de tallooze welbeschreven waarnemingen, welke tegenwoordig als vonken op het uitgestrekte veld der biologische wetenschap gloren, wanneer dit congres zijn 25-, zijn 50-, zijn 100-jarig jubelfeest zal vieren, door de leden daarvan aangewakkerd zijn tot gewichtige gezichtspunten en omvattende theoriëen, die als vlammende fakkels nieuw licht zullen werpen in het verstand van bewonderende en dankbare tijdgenooten en nazaten!

De Voorzitter sluit de Vergadering onder dankzegging aan den spreker voor zijne zoo belangrijke voordracht, en uit de hoop dat het Dr. BEYERINCK gegeven moge zijn, van uit datzelfde Delft, waar eens LEEUWENHOEK de grondslagen legde voor onze tegenwoordige kennis der gistingsorganismen, nog menig onderzoek het licht te doen zien, dat het vraagstuk der gisting nader brengt tot zijne oplossing, en tot eere strekt der nederlandsche wetenschap.

BUITENGEWONE ALGEMEENE VERGADERING

op den 30sten September, 's namiddags te 3 uur 30 minuten,

IN HET GEBOUW DER MAATSCHAPPIJ VAN DEN WERKENDEN STAND.

De Voorzitter, Prof. STOKVIS, opent de Vergadering met eenige woorden van hartelijk welkom aan Prof. C. A. PEKELHARING en Dr. C. WINKLER, die voor korte dagen eerst teruggekeerd zijn van de wetenschappelijke zending, die 's Lands Regeering hun in onze Oost-Indische bezittingen had opgedragen. Hij acht het een gelukkige constellatie voor dit Congres, dat het juist met hunne terugkomst samenvalt, en betuigt beiden zijnen dank voor de bereidwilligheid, waarmede zij zich bereid hebben verklaard, aan dit Congres, op uitnoodiging van het Bestuur, de resultaten hunner onderzoekingen en ervaringen te willen mededeelen. Hij geeft thans eerst het woord aan Prof. PEKELHARING, voor zijn

VERSLAG OMTRENT DE ONDERZOEKINGEN NAAR DE OORZAAK DER BERI-BERI.

Gaarne heb ik de uitnoodiging aangenomen in de vergadering van het 1ste Natuur- en Geneeskundig Congres een en ander mede te deelen omtrent het onderzoek, waarmede Dr. WINKLER en ik ons in het afgeloopen jaar hebben bezig gehouden. Niet alleen omdat het mij aangenaam is te spreken van de zaak, die zoo langen tijd achtereen mij vervuld heeft, maar ook en vooral wegens de belangstelling, waarvan die uitnoodiging blijk geeft.

Die belangstelling betreft toch zeker niet alleen het zuiver wetenschappelijk vraagstuk naar den aard en de oorzaak der beri-beri. Zij is, naar het mij voorkomt, juist zoo krachtig omdat de praktische beteekenis van deze ziekte voor ons van zoo groot gewicht is. Het is dezelfde belangstelling, die men vindt in een gezin waarvan een der leden door een hevige ziekte is aangetast, een belangstelling die niet slechts uit het hoofd, maar ook uit hart voorkomt. En daarin verheug ik mij zoozeer, omdat er zoo duidelijk uit blijkt hoe weinig er aan is van die onverschilligheid omtrent het lot onzer koloniën, die ons Nederlanders zoo telkens door onze broeders in Indië wordt verweten. Bijna dagelijks kan men daar hooren beweren, dat men in Nederland alleen van Indië verlangt te vernemen wanneer het weer schatten zal kunnen uitzenden naar het moederland, maar dat men overigens hier eer met zekere minachting op het onbekende, verre land neerziet, dan dat men er naar streven

zou nader met den toestand van onze schoone en in zoo menig opzicht hoogst belangrijke kolonie vertrouwd te worden.

Nauwelijks had ik, als in zulke beweringen tegensprak en door voorbeelden trachtte te weerleggen, durven hopen, dat mij reeds terstond na mijn terugkeer een zoo krachtig argument geleverd zou worden als de belangstelling van de aanzienlijke vergadering waarvoor ik nu de eer heb te spreken, mij geeft.

Inderdaad is dan ook een ziekte als de beri-beri groote belangstelling waardig, evenzeer om haar beteekenis voor de maatschappij, als van het standpunt van den natuuronderzoeker, wiens streven het is de geheimen der levende wereld te ontsluieren.

Het belang der maatschappij heeft de regeering er toe gebracht, een opzettelijk onderzoek naar den aard en de oorzaak der ziekte te doen instellen, omdat men alleen langs dien weg de kans geopend zag middelen te vinden de, vooral in Atjeh, zoo groote verwoestingen aanrichtende plaag te beteugelen.

Niet alleen in Atjeh echter en niet alleen in den laatsten tijd heeft de beri-beri zich als een plaag voor de Indische koloniën doen gevoelen.

Reeds in de eerste tijden waarin Nederlandsche geneeskundigen de in die koloniën voorkomende ziekten hebben nagegaan, heeft het de aandacht getrokken, dat een kwaal in de gematigde luchtstreek onbekend, door de inlanders met den naam van beri-beri bestempeld, niet zelden daar werd aangetroffen, en de geneeskundige literatuur uit Nederlandsch Indië van den nieuweren tijd toont op schrikbarende wijze, dat die ziekte in alle deelen van onzen Archipel, wel vooral onder de inlanders, maar niet zoo uitermate zelden ook onder Europeanen, voortdurend haar slachtoffers eischt. Nooit echter heeft, voor zoover bekend is, beri-beri in zoo hevige mate geheerscht als in de laatste jaren in Atjeh.

Niet alleen dat in Atjeh zelf tal van onze soldaten aan de ziekte bezweek, maar bovendien werden nog zoo velen door de beri-beri onbruikbaar gemaakt voor den dienst, dat een telkens herhaalde vernieuwing van onze levende strijdkrachten in Atjeh geëischt werd, in zoodanige mate dat het geheele leger in Indië daardoor ernstig werd verzwakt. Tal van middelen om de ziekte te voorkomen of, waar zij reeds uitgebroken was te genezen, werden beproefd, maar steeds zonder goeden uitslag, en wat door den een werd aangeraden, werd telkens door den ander weer afgekeurd. Het zou te ver leiden hier over die verschillende pogingen nader uit te weiden. De groote moeielijkheid waarop zij steeds stuitten was hierin gelegen dat de oorzaak der ziekte onbekend was, en dat, terwijl het gebrek aan kennis van den aard der ziekte een rationeele behandeling niet toeliet, de ervaring geen enkel van de ter genezing beproefde middelen als inderdaad nuttig had aan de hand gedaan.

In de laatste jaren, waarin de kennis van de oorzaken der ziekten in het algemeen zoo groote vorderingen heeft gemaakt, begonnen velen tot de overtuiging te komen dat beri-beri tot de groote groep der infectieziekten moet worden gerekend en dat dus waarschijnlijk de oorzaak in een levende smetstof zou moeten worden gezocht. Zelfs werden uit Japan en uit Brazilië, waar de ziekte eveneens heerscht, mededeelingen gedaan omtrent bacteriën, die in het lichaam der lijders konden worden

aangetoond en als de oorzaak van de ziekte zouden moeten worden beschouwd. Intusschen bleek hieromtrent voorloopig nog niets met zekerheid, en toch konden krachtige maatregelen, op groote schaal te nemen, eerst dan worden aanbevolen, en door de regeering in toepassing gebracht, wanneer althans over de principieele vraag, of de ziekte al dan niet door een smetstof wordt te weeg gebracht, met zekerheid kon worden geoordeeld.

Voor ons was het dus in de allereerste plaats de vraag hieromtrent zekerheid te verkrijgen. Om daartoe te geraken was het echter volstrekt noodig het onderzoek eenigszins ruim op te vatten. Het kon toch niet voldoende zijn in het lichaam van beri-berilijders of in hun omgeving bacteriën of andere lagere organismen te vinden, waarvan men vermoeden kon, dat zij de ziekte zouden kunnen veroorzaken.

Om het bewijs te leveren dat zulke organismen, zoo zij al gevonden werden, inderdaad de oorzaak van beri-beri mochten worden genoemd, zou het noodzakelijk zijn door middel van deze organismen ook bij dieren dezelfde ziekte op te wekken.

En om nu te kunnen nagaan, welke bij een dier waargenomen ziekteverschijnselen recht zouden geven, dat dier als aan beri-beri lijdende te beschouwen, was het, zooals van zelf spreekt, noodig de ziekte zelve nader te leeren kennen, om te beoordeelen welke haar kenmerkende verschijnselen zijn. Het onderzoek werd nu door Dr. WINKLER en mij zoodanig verdeeld, dat de eerste zich meer in het bijzonder met de studie der ziekte zelve bezig hield, terwijl ik mij vooral aan het zoeken naar de oorzaak, waarbij de methode der bacteriologie de meeste kans van slagen beloofde, heb gewijd. Dr. WINKLER zelf zal omtrent de resultaten van zijn onderzoek bijzonderheden mededeelen. Ik kan mij hier bepalen tot de vermelding van het hoofdresultaat, dat namelijk beri-beri berust op een lijden der periphere zenuwen.

Dat het zenuwstelsel bij deze ziekte een hoofdrol speelt, was wel reeds vrij algemeen aangenomen. Wel ontmoette men ook in den lateren tijd nog dikwijls de meening als zoude het lijden van het zenuwstelsel slechts van secundairen aard zijn, maar een degelijke grond voor zulk een meening was toch wel nergens te vinden.

Een groote moeielijkheid voor het begrip der ziekte was gelegen in de afwisseling bij de ziekte-verschijnselen waargenomen.

Nu eens zag men patienten die allengs gingen lijden aan waterzuchtige zwellingen, die niet zelden kolossalen omvang bereikten, dan weer vertoonde de lijder een vermagering en een atrophie van spieren, totdat de huid nauwelijks meer dan het scelet bedekte. Nu eens vond men verlamming van de onderste extremiteiten als het meest in het oog loopende verschijnsel, dan weer werd de patiënt in de eerste plaats gekweld door storingen in ademhaling en bloedsomloop, terwijl de verlammings-verschijnselen op den achtergrond kwamen. Nu eens zag men de ziekte zeer langzaam ontstaan en even langzaam verergeren, dan weer werden tot nog toe schijnbaar gezonde personen binnen enkele dagen, ja zelfs binnen enkele uren, onder hevige verschijnselen ten grave gesleept. Toch vertoonden zich al die verschillende vormen in een en dezelfde epidemie, zoodat het vermoeden dat zij ook werkelijk aan verschillende ziekten beantwoordden, wel nu en dan opkwam, maar altijd, ook omdat tusschen

die vormen allerlei overgangen voorkwamen, telkens weer werd verworpen.

Inderdaad is het, nu eenmaal het lijden der periphere zenuwen, als de grond der ziekte bekend is, niet te verwonderen, dat de verschijnselen in verschillende gevallen, ja zelfs bij denzelfden persoon onder verschillende omstandigheden, zoover kunnen uiteenloopen.

Worden in de eerste plaats zenuwen der huid aangedaan, dan laten zich daaruit storingen in het gevoel en, met waarschijnlijkheid althans, waterzuchtige zwellingen van de huid verklaren.

Zijn het de spierzenuwen van de onderste extremiteiten die het ergste lijden, dan is verlamming en atrophie daarvan het natuurlijk gevolg. Op deze wijze lijdt de patiënt dikwijls in zoo hevige mate, dat niemand aan het bestaan van een ernstige ziekte zal twijfelen, maar het leven wordt door deze aandoeningen niet zoo spoedig in gevaar gebracht. Wanneer daarentegen de zenuwen, die het hart of de ademhalingspieren beheerschen, vooral worden aangetast, dan worden daardoor al spoedig levensgevaarlijke verschijnselen opgewekt. Zoo wordt niet alleen het verschil in verschijnselen bij een en dezelfde ziekte duidelijk, maar ook het verschil in snelheid van beloop.

Plotseling, althans voor hem zelven en zijn omgeving geheel onverwacht, kan de patiënt bezwijken bij wien de ontaarding der hartzenuwen en van de hartspier zelve een eenigszins belangrijken graad heeft bereikt, en bij wien nu, tengevolge van overmatige inspanning of ten gevolge van invloeden die zich aan onze waarneming onttrekken, zooals dit bij hartziekten meer voorkomt, het arbeidsvermogen van het hart snel daalt en weldra geheel ontoereikend wordt.

Op zulke plotselinge verergering berusten, naar onze ervaring, ook die vormen, die men als acute of peracute beschreven vindt.

Onder de Madoereesche hulptroepen, bij wie in den eersten tijd van ons verblijf in Atjeh de ziekte in groote uitbreiding voorkwam, kwamen gevallen van zulk een plotselinge verergering of zelfs van plotseling overlijden niet zelden voor. Daarbij bleek dan, dat men hier toch evenzeer als in alle andere gevallen met een slepende ziekte te doen had. Altijd konden, ook bij patienten die volgens hun eigen opgaaf te voren geheel gezond waren geweest, en nu sinds één of twee dagen door hevige benauwdheid werden gekweld, ziekelijke verandering in de zenuwen en spieren van de onderste extremiteiten worden aangetoond, waarvan de ontwikkeling zeker reeds eenige weken had geeischt. Maar vooral bij den onbeschaafden inlander kan het licht gebeuren dat zulke veranderingen door den patiënt zelven aanvankelijk niet worden opgemerkt, of dat hij zich althans geen rekenschap heeft gegeven van de geringe storingen die hij ondervond, en daarvan ook dan ook later niets weet mede te deelen.

Zoo leerde het onderzoek van de ziekte, dat, ondanks alle verscheidenheid van de ziekte-verschijnselen, bij den beri-berilijder altijd ontaarding van zenuwvezelen als de grond van de ziekelijke afwijkingen kon worden aangetoond, en de vraag naar de ziekte-oorzaak moest dus nu luiden: waardoor wordt deze zenuwdegeneratie bij den beri-berilijder te weeg gebracht.

Die ontaarding werd in alle deelen van het lichaam gevonden, wel in de sterkste mate en het meest constant, bij zenuwen van de onderste

extremiteiten, van het hart en van de ademhalingspieren, maar ook de zenuwen van de bovenste extremiteiten, van de aangezichtsspieren, ja zelfs van de oogspieren bleven niet verschoond.

Hoogst onwaarschijnlijk werd het ons al spoedig dat deze periphere zenuwdegeneratie van centralen oorsprong zijn zou.

In het centrale zenuwstelsel toch werden geen noemenswaardige afwijkingen gevonden, en ook de onregelmatigheid waarmede de ziekte zich aan de peripherie uitbreidt liet vermoeden dat de oorzaak aan de periphere zenuwen zelve haar aangrijpingspunt moest vinden. Het meest voor de hand, ook wegens de analogie met dergelijke, onder andere omstandigheden, voorkomende zenuwaandoeningen lag de onderstelling dat bij den beri-berilijder schadelijke stoffen met den bloedstroom mede gevoerd, op de zenuwvezelen aan de peripherie een vernielenden invloed zouden uitoefenen.

Zulke schadelijke stoffen konden, zoo was verder de gedachtengang, als zoodanig, als vergif dus, in het bloed zijn opgenomen, of wel in het bloed worden gevormd door lagere organismen die daarin hadden weten door te dringen, met andere woorden dus: door infectie.

Die laatste meening had wel de meeste waarschijnlijkheid voor zich. Zooals straks is opgemerkt, had reeds de overtuiging dat beri-beri op infectie berust bij velen veld gewonnen.

Het epidemisch en endemisch voorkomen van de ziekte, de hardnekkigheid waarmede zij op allerlei plaatsen door de geheele kolonie heen bleef heerschen in zekere gebouwen, vooral gevangenissen en kazernen, waarin zij zich eenmaal had vertoond, de duidelijke voorbeelden van het overbrengen van de ziekte van den vasten wal op schepen of van de eene plaats naar de andere — dat alles moest wel het vermoeden opwekken, dat de oorzaak der ziekte in een levende smetstof te zoeken was.

Inderdaad werden dan ook in Atjeh regelmatig bij het mikroskopisch onderzoek van het bloed van den beri-berilijder lichaampjes gevonden — korrels en staafjes — die geheel het voorkomen hadden van bacteriën.

Om na te gaan of deze lichaampjes werkelijk met de ziekte in oorzakelijk verband stonden, was het noodig in de eerste plaats te bewijzen dat het levende organismen waren, en in de tweede plaats dat deze, van de bestanddeelen van het bloed gescheiden, en zuiver gekweekt, bij dieren weder, als zij in de circulatie gebracht werden, ontaarding van periphere zenuwen konden veroorzaken.

Ik wil mijn gehoor niet vermoeien met een gedetailleerde beschrijving van hetgeen het onderzoek hieromtrent opleverde.

De hoofdzaak is, dat in een aantal gevallen uit het bloed van beri-berilijders mikrokokken werden gekweekt, die in vorm en grootte geheel met de in het bloed gevonden korreltjes overeenstemden.

Deze mikrokokken, die door verschillende eigenschappen voldoende van andere dergelijke organismen te onderscheiden waren, bleken nu ook bij dieren ontaarding van zenuwen te kunnen veroorzaken.

Bij het onderzoek naar de pathogene eigenschappen van bacteriën is in het algemeen als regel aangenomen, dat een enkele infectie voldoende zijn moet, om duidelijke ziekteverschijnselen te weeg te brengen, wanneer aan die bacteriën pathogene beteekenis zal worden toegekend. Maar

het was al dadelijk duidelijk, dat deze regel bij de studie van de beri-beri niet toepasselijk behoefde te worden gerekend.

Want terwijl bij de tot nog toe nauwkeuriger bestudeerde infectieziekten ook bij den mensch een enkele infectie, dikwijls met een uiterst geringe hoeveelheid smetstof, voldoende is om de ziekte te doen uitbreken, leerde de ervaring met betrekking tot de beri-beri duidelijk genoeg dat een langdurige aanraking met de besmette omgeving noodig is om eenige merkbare ziekelijke afwijkingen te doen ontstaan. Ook in Atjeh leverden de Madoereesche hulptroepen daarvan het bewijs. Onder hen, in het algemeen zwakke, slecht gevoede lieden, die aan het leven in de kazerne in het geheel niet gewoon waren en die, plotseling uit den kring hunner gezinnen in een hun geheel vreemde omgeving verplaatst, zich niet alleen in physieken maar ook in moreelen zin onder ongunstige omstandigheden bevonden, bij wie het dus aan predispositie zeker niet ontbrak — onder hen begonnen zich de eerste ziekteverschijnselen pas te vertoonen, nadat zij vier of vijf weken in Atjeh hadden doorgebracht.

En dit tijdperk kan niet beschouwd worden als een incubatie-tijdperk, zooals men dat wel bij andere ziekten waarneemt. Daarbij toch is het voor het uitbreken der ziekte onverschillig, of dit tijdperk in of buiten de besmette omgeving wordt doorgebracht. Wie daarentegen, hetzij in Atjeh hetzij elders, slechts enkele uren of dagen zich in een omgeving waar beri-beri heerscht bevonden heeft, en daarna in een plaats waar de ziekte niet voorkomt terug gekeerd is, behoeft geen oogenblik te vreezen dat hij, wellicht met de ziekte reeds onder de leden, na eenigen tijd de verschijnselen van beri-beri bij zich zal zien uitbreken.

Het mikroskopisch onderzoek van het bloed der beri-berilijders steunde de opvatting, dat de smetstof telkens opnieuw in het bloed moet worden gebracht om zenuwdegeneratie van eenige beteekenis tot stand te brengen. Zoodra toch de patiënten in een gunstige omgeving werden gebracht, namen de bacteriën in het bloed belangrijk in aantal af, en na enkele weken waren zij geheel verdwenen. Zoo is het te begrijpen, dat in den eersten tijd van ons onderzoek te Batavia, op een zeer enkele uitzondering na, in het bloed van levende beri-berilijders geen bacteriën gevonden werden.

Wij onderzochten toen namelijk soldaten en matrozen die uit Atjeh ot van schepen waar beri-beri heerschte waren geëvacueerd, en bij wie wel de verschijnselen van zenuw-degeneratie, somtijds in hevige mate, waren aan te toonen, maar die eenmaal aan de smetstof, die de degeneratie veroorzaakt had, onttrokken, nu van die smetstof zelve geen merkbare sporen meer in het bloed hadden overgehouden. Later toen we, op deze omstandigheden opmerkzaam geworden, te Batavia patiënten onderzochten uit een kazerne waarin, te Batavia zelve, beri-beri ontstond, toen werden ook bij hen met het mikroskoop bacteriën in het bloed gevonden en konden ook de straks genoemde mikrokkoken daaruit worden gekweekt.

Van den beginne af aan meende ik dus verplicht te zijn hier van den gewonen regel af te wijken en de infectie niet eenmaal, maar herhaaldelijk te doen plaats hebben. Dit geschiedde dan door de zuiver gekweekte bacteriën in te spuiten onder de huid of in de buikholte of somtijds ook door eenvoudig in vloeistof verdeelde bacteriën dagelijks uit te gieten in het hok waarin de dieren geplaatst waren.

Op deze wijze werd bij zes konijnen en bij twee honden degeneratie van periphere zenuwen, vooral van die der achterste extremiteiten door middel van de genoemde mikrokkoken opgewekt. Twee honden en een konijn bleven, ofschoon op dezelfde wijze behandeld, gezond. Ook hierin ligt overeenstemming met hetgeen bij den mensch wordt waargenomen. Verschil in vatbaarheid — de inlander wordt eerder aangetast dan de Europeaan, de man eerder dan de vrouw — valt bij beri-beri meer nog dan bij andere infectie-ziekten in het oog. Derhalve mag het, naar onze meening, als bewezen worden beschouwd, dat de besproken uit het bloed van beri-berilijders gekweekte mikrokokken oorzaak zijn van de zenuwdegeneratie, oorzaak dus met andere woorden van de beri-beri.

Nu komt de vraag, van waar komen deze bacteriën in het bloed. Ofschoon ook op dit punt, zooals op vele andere, het onderzoek nog de gewenschte volledigheid mist, kan toch reeds op deze vraag een, naar het ons toeschijnt, bevredigend antwoord worden gegeven.

Bacteriën uit de lucht van een kazerne waarin beri-beri ontstond te Batavia, werden bij twee konijnen eenige malen, telkens met tusschenruimte van enkele dagen, in de buikholte gebracht, en bij beide konijnen ontwikkelde zich de beri-beri kenmerkende ontaarding van zenuwen. Uit het bloed van een dier konijnen, waarin vóór het begin der proef geen spoor van bacteriën te vinden was geweest, werden nu mikrokokken gekweekt die in alle opzichten, ook wat pathogene werking aangaat, volkomen met de uit het bloed van den mensch verkregene overeenstemden.

Dat derhalve bewoners van lokalen waarin beri-beri ontstaat, door de ziekte kunnen worden aangetast tengevolge van het inademen van in de lucht van het lokaal zwevende bacteriën, kan, naar onze meening, moeilijk meer betwijfeld worden. Wij zijn er ver van verwijderd te meenen, dat met het vinden van de hier besproken mikrokokken de oorzaak der beri-beri in alle deele bekend geworden zou zijn. Reeds de mededeelingen van Ogata en van Lacerda omtrent bacillen die door hen als oorzaak van beri-beri worden beschouwd, doen het vermoeden rijzen dat die ziekte door meer dan één vorm van bacteriën kan worden veroorzaakt, en ook ons onderzoek heeft ons wel eenige aanleiding gegeven tot deze onderstelling.

A priori is tegen zulk een opvatting ook wel geen bezwaar. Het ligt toch voor de hand aan te nemen, dat bij beri-beri de periphere zenuwen ziek gemaakt worden door een vergif, dat door de in het bloed gedrongen bacteriën wordt gevormd, en nu is het zeer wel denkbaar dat verschillende soorten van bacteriën in het bloed van den mensch levende, daar stoffen vormen die voor een deel aan elkander gelijk zijn, of althans op zenuwvezelen denzelfden schadelijken invloed uitoefenen.

De voorzetting van het onderzoek, hier, maar vooral in streken waar beri-beri heerscht, zal, hopen wij, hieromtrent meer licht aanbrengen. Maar hoeveel ook nog te doen overblijft, toch meenen wij nu reeds te kunnen zeggen, dat de principieele vraag is opgelost in dien zin, dat beri-beri is een infectieziekte, veroorzaakt door bacteriën die voorkomen in de lucht van streken en lokalen waar de ziekte heerscht.

Daarmede is tevens het voorname middel aan de hand gedaan om het woeden der ziekte te bestrijden. Immers wanneer het gelukken kan de schadelijke bacteriën uit de lucht te verdrijven, dan moet daarmede aan

het voortgaan der ziekte paal en perk worden gesteld. Waar beri-beri geïsoleerd, aan bepaalde gebouwen gebonden, voorkomt, moet dit doel kunnen worden bereikt, door de wanden van het gebouw zelf van de ziek makende bacteriën te zuiveren. Want aan de wanden en in de spleten daarin aanwezig vinden ze voedingstof voor haar ontwikkeling. In de lucht komen zij eerst door verstuiving.

Dat het uitdrogen, waardoor alleen verstuiving op eenigzins groote schaal mogelijk wordt, de mikrokokken der beri-beri in hun levensvatbaarheid niet hindert, is door ons onderzoek voldoende gebleken. Zijden draadjes, in de eerste dagen van Augustus met deze mikrokokken geïmpregneerd en gedroogd, hebben wij hierheen gebracht en zonder eenige moeielijkheid hier, nadat zij zes weken lang in geheel gedroogden toestand waren bewaard, voor het verkrijgen van nieuwe culturen der mikrokokken, volkomen gelijk aan die waarmede wij te Batavia de draadjes impregneerden, kunnen gebruiken. Het is, in het voorbijgaan gezegd, licht te begrijpen, dat organismen, die een zoo groot weerstandsvermogen tegen uitdrogen bezitten, gemakkelijk met kleederen of andere voorwerpen van de eene naar de andere plaats kunnen worden overgebracht, en dat hierdoor dus het zoo dikwijls waargenomen transport van de ziekte van den vasten wal naar schepen en van de eene plaats naar dikwijls ver afgelegene andere plaatsen licht verklaard wordt.

Voor de meeste gebouwen moet nu zulk een zuivering van de wanden mogelijk worden geacht. Kon er voor worden gewaakt, dat zich aan de wanden van gebouwen nergens eenig vuil ophoopte, waarin bacteriën een geschikten voedingsbodem vinden, dan zou daarmede bereikt zijn wat men wenschen kan. Maar het is licht te begrijpen, dat vooral in gebouwen waarin vele menschen bijéén wonen, zooals gevangenissen en kazernen, ook ondanks de meeste zorg voor reinheid, afzetting van vuil althans tegen de zijwanden en de vloer niet te vermijden is. Van hoeveel gewicht reinheid dus ook in dit opzicht wezen mag, daarin alleen is een voldoende middel tegen infectie van een gebouw niet te vinden.

Heeft eenmaal die infectie plaats gehad, dan kunnen de bacteriën door zorgvuldige afwassching van alle deelen van het gebouw met de infecteerende stoffen, bij voorkeur met een oplossing van sublimaat, niet alleen worden verwijderd maar ook gedood.

Laat de aard van het materiaal, waaruit het gebouw is opgetrokken, een voldoende reiniging met desinfecteerende stoffen niet toe, zooals dat bijvoorbeeld het geval is met de in Indië niet zelden voorkomende gebouwen van bamboes, dan schijnt het eenige middel, om de infectiestof volkomen te vernietigen, gelegen in het verbranden van de woning.

Moeielijker is het wanneer de smetstof zich niet alleen in gebouwen ontwikkelt, maar ook, zooals dat bijvoorbeeld voor Atjeh en enkele andere laag gelegen streken wel moet worden aangenomen, in den bodem.

Het spreekt wel van zelf dat een plotselinge desinfectie van den bodem van een geheele streek practisch onuitvoerbaar is.

Toch zijn ook hieromtrent nuttige maatregelen te nemen. Aangezien de bacteriën alleen van de oppervlakte van den bodem af, door verstuiving, in de lucht kunnen geraken, zal het kwaad zoo niet geheel dan toch nagenoeg kunnen worden geweerd, door de oppervlakte van den bodem

zooveel mogelijk voor de woekering van bacteriën ongeschikt maken. Hiervoor is nu de zorg voor goede afwatering en het tegengaan van het omwoelen van den bodem, waardoor telkens nieuwe lagen aan de oppervlakte worden gebracht, van zeer groot belang.

Wij hebben daarom ons verplicht gezien aan de regeering zorgvuldige desinfectie van alle gebouwen waar beri-beri voorkomt in onze kolonie, en bijzondere zorg voor de gesteldheid voor den bodem, in streken waar de ziekten heerscht, in het bijzonder in Atjeh voor te stellen als het voorname middel ter bestrijding van beri-beri.

Reeds heeft de ervaring omtrent het nut der desinfectie een en ander aan het licht gebracht. In Atjeh waar men, reeds voor onze komst in Indië, in het einde van October van het vorige jaar, vooral op het aandringen van de Heeren Kobler en Cornelissen met de desinfectie van de gebouwen begonnen is, is de ziekte belangrijk verminderd. Terwijl in het einde van September van het vorige jaar het ziektecijfer in Atjeh en onderhoorigheden wat de beri-beri aangaat voor de Europeanen elf percent van de daar aanwezige sterkte betrof, voor de inlanders negen percent en voor de dwangarbeiders twee en dertig percent, was dit cijfer half Juli van dit jaar voor de Europeanen tot één percent, voor de inlanders tot tien en voor de dwangarbeiders tot vijf percent van de sterkte gedaald. Nu is het wel waar, dat ook in den vorigen zomer een duidelijke remissie van de ziekte in Atjeh was waar te nemen, maar toch was toen het ziektecijfer in de maand Juni belangrijk hooger dan in dezelfde maand van dit jaar, terwijl bovendien in Juli van het vorige jaar alweder verergering was waar te nemen, en nu de verbetering tot ons vertrek uit Indië, in het begin van Augustus, nog steeds voortging.

Dat, na de desinfectie der gebouwen, de beri-beri in Atjeh terstond geheel verdwijnen zou, was ook niet te verwachten, omdat men wel aannemen moet dat daar niet alleen in de woningen maar ook in den bodem het gevaar schuilt. En de verbetering van den bodem kan, hoe krachtig daaraan ook reeds de hand geslagen is, slechts langzaam tot stand komen.

Waar van een schadelijken invloed van den bodem geen gevaar te duchten was, daar zijn van het nut der desinfectie zeer fraaie voorbeelden verkregen.

Op sommige oorlogschepen in de wateren van Atjeh werd de beri-beri door desinfectie geheel verdreven. In de kazerne bij den vuurtoren op Poeloebras, die op een in zee uitstekende rotspunt geplaatst is, waar van stagnatie van vuil en bacteriën wel niet veel sprake zijn kon, was in Mei jongstleden na de desinfectie, die in den winter had plaats gehad, geen enkel nieuw geval van beri-beri meer voorgekomen.

Te Blinjoe, een post op het eiland Banka, waar beri-beri veel voorkwam, werd volgens mededeelingen die mij welwillend verstrekt werden, in de maand Juni van het vorige jaar, een nauwkeurige desinfectie van kazerne, meubelen en kleedingstukken ingesteld, waarna de benting enkele maanden geheel van beri-beri verschoond bleef.

Dat van October af de ziekte zich daar weder heeft vertoond is niet te verwonderen, wanneer men bedenkt, dat beri-beri op vele plaatsen van het eiland Banka voorkomt en de smetstof dus gemakkelijk op nieuw naar Blinjoe kon worden overgebracht. Juist daaruit blijkt weder de nood-

zakelijkheid de desinfectie niet slechts hier en daar, maar algemeen, op groote schaal in te stellen overal waar de beri-beri voorkomt.

Wanneer men bedenkt, dat op Java vele kazernen en zeker de overgroote meerderheid der gevangenissen brandpunten zijn van beri-beri, en dat bij de telkens herhaalde verplaatsing zoowel van soldaten als van dwangarbeiders, telkens de gelegenheid gegeven wordt voor het overbrengen van de smetstof van de eene naar de andere plaats, dan zal ieder inzien, dat van de desinfectie van enkele dier gebouwen stellig geen voldoend resultaat te verwachten is, en dat zoolang nog nieuwe aanvoer van smetstof gevreesd moet worden, de ontsmetting, ook waar zij reeds eenmaal heeft plaats gehad, nu en dan, zij het dan ook op kleinere schaal, herhaald dient te worden.

Wat de kansen op genezing betreft bij degenen die reeds door de ziekte zijn aangetast, daaromtrent maken de resultaten van het onderzoek, de op dit gebied verkregene ervaring begrijpelijk. Reeds lang weet men — en men heeft die kennis op ruime schaal toegepast — dat het beste middel om dengene die door beri-beri aangetast is nog te redden, bestaat in het verplaatsen van den lijder in een omgeving waar de ziekte niet heerscht. Zooals wij zagen verdwijnen dan de bacteriën al spoedig uit het bloed, en wanneer dan het zenuwstelsel niet al te hevig geleden heeft bestaat er alle reden om het herstel van den patiënt, hoe uiterst langzaam dat ook gaan mag, te gemoet te zien.

Allengs worden de vernielde zenuwvezelen door nieuwe vervangen, en zoo wordt voor de door die zenuwen geïnnerveerde organen de gelegenheid geopend weder op normale wijze hun functiën te gaan vervullen.

De geneeskunde geeft eenige middelen aan de hand, om het herstel dier organen te bevorderen, maar is de samenwerking van de verschillende deelen van het organisme door het lijden der zenuwen reeds al te zeer gestoord, dan vermag ook de kunst bedroevend weinig, zooals een bittere ervaring iederen geneeskundige die ooit zich voor de behandeling van beri-berilijders geplaatst zag, op schrikkelijke wijze heeft geleerd. Reden te over om den beri-berilijder zoo vroeg mogelijk uit omgeving waar hij de ziekte kreeg te verwijderen. Het gevaar dat hij de smetstof zal overbrengen naar de plaats waarheen hij zich nu begeeft, kan, naar onze meening, worden vermeden.

Er is geen enkele grond om aan te nemen dat de beri-berilijder de smetstof, in zijn organisme aanwezig, naar buiten afscheidt, en zoo in zijn omgeving verspreiden kan. Het overbrengen van de smetstof geschiedt slechts, voor zoo ver wij hebben kunnen nagaan, door hetgeen aan de oppervlakte van het lichaam of aan de kleederen blijft kleven, en daarvoor kan door zorgvuldige reiniging van het lichaam en door ontsmetting van kleedingstukken en andere voorwerpen, die uit de besmette omgeving worden medegenomen, worden gewaakt.

Op grond van het hier, hoe vluchtig ook voor de behandeling van een zoo gewichtige en omvangrijke zaak, medegedeelde, meenen wij dus de toekomst met vertrouwen te gemoet mogen gaan. Wanneer krachtige maatregelen tot vernieling der smetstof der beri-beri worden genomen — en wij hebben alle reden om te onderstellen dat men daartoe zal overgaan, — dan meenen wij ons niet aan overdreven optimisme schuldig te maken,

wanneer wij de verwachting uitspreken, dat binnen betrekkelijk korten tijd de beri-beri zal ophouden te zijn, wat zij nu zoovele jaren lang geweest is, een geesel voor onze kolonie.

Het moge al niet mogelijk zijn haar geheel te verdrijven, om dat wellicht in sommige streken de smetstof haar bakermat vindt in den bodem, maar het kan dan toch gelukken een epidemie, waar zij ontstaat, te fnuiken en in elk geval binnen enge grenzen te beperken.

Moge onze goede verwachting niet worden beschaamd!

Onder luide toejuiching der vergadering brengt de Voorzitter hulde aan Prof. Pekelharing, niet alleen voor zijne voordracht, maar vooral voor de wijze, waarop hij zijne moeielijke taak heeft uitgevoerd en voor de heugelijke door hem verkregene resultaten. Daarna geeft hij het woord aan Dr. C. Winkler, den trouwen medearbeider van Prof. Pekelharing, voor zijne beloofde voordracht:

OVER HET WEZEN DER BERI-BERI.

Geachte toehoorderessen en toehoorders.

Nadat u zooeven op zulk een uitstekende wijze is medegedeeld, wat beri-beri is, en waarin gij de oorzaak dezer vreeselijke ziekte hebt te zoeken, valt aan mij het voorrecht te beurt om een enkel punt in het betoog van Prof. Pekelharing nader te mogen toelichten.

Laat mij u dan thans nog nader het bewijs mogen brengen, dat beri-beri is een ziekte van het zenuwstelsel; dat de meest tastbare verschijnselen, die men daarbij waarneemt, niet anders zijn te begrijpen dan als de uitdrukking van een zeer uitgebreid lijden van de periphere zenuwen; dat dit lijden — een degeneratief proces — in een groot aantal, ja somwijlen in alle onderzochte zenuwen, na den dood kan worden aangetoond.

Vooraf mag ik wel doen opmerken, dat het nauwelijks een 10 tal jaren geleden is, sedert men het bestaan van een dergelijke geïsoleerde aandoening van het periphere zenuwstelsel kende. En er waren goede redenen voor die betrekkelijk lange onkunde.

De anatomie, eerst kort in het bezit van osmiumzuur, was langen tijd vreemdelinge gebleven in den fijneren bouw van de zenuwvezel.

De pathologische anatomie wist, reeds daarom alleen, geen tastbaar onderscheid tusschen de gezonde en de zieke zenuw aan te geven.

De klinische waarneming kende nog niet het methodisch gebruik van het groote hulpmiddel der laatste jaren: de electriciteit.

Wel kende men hier en ginds een alleen staand feit, maar het ligt voor de hand, dat men eerst de morphologische en functioneele veranderingen van de doorgesneden zenuw, — zij het dan ook in ruwe trekken — moest hebben leeren kennen, eer er van een rationeele studie van de zieke periphere zenuw sprake kon zijn.

Eerst toen kon het aan Leyden mogelijk zijn, om uit de als rugge-

mergsaandoeningen beschreven ziekte, de ziekte, die men als «neuritis multiplex periphericaз kent, af te scheiden.

Wil iemand thans in een gegeven geval het bestaan dezer ziekte verdedigen, dan kan hij dit doel bereiken door een tweeledig bewijs te leveren.

In de eerste plaats kan hij aantoonen dat de functioneele afwijkingen d. z. in hoofdzaak de electrische verschijnselen van de zieke zenuw, die hij voor zich ziet, gelijk zijn of naderen tot die, welke van de doorgesneden zenuw bekend zijn. — Immers de door ziekte of door het mes geheel verwoeste zenuw kunnen dezelfde verschijnsels aanbieden.

En als het hem gelukt om naast deze klinische bewijsvoering, het feit vast te stellen, dat na den dood in de zenuw dezelfde veranderingen zijn waar te nemen, die wij in de zenuw, die na doorsnijding te gronde gaat, kennen, dan is voor hem het pleit gewonnen; ten minste als hij tevens aantoont, dat de zenuwcentra, en bepaaldelijk het ruggemerg gezond zijn.

Deze bewijsvoering is voor beri-beri te leveren.

Wilt ons thans volgen naar het hospitaal te Panteh-Perak op Atjeh.

Wij hebben ons gewapend met een absoluten vertikalen galvanometer. Hij wijst de sterkte van onzen constanten stroom direct in milli-Ampères aan, onafhankelijk van den weerstand, welke het menschelijk lichaam den electrischen stroom aanbiedt. Zijn grootste uitslag vertegenwoordigt een waarde van 20 m. A. Wij bezitten tevens een weerstandsbank, waarmeê wij tot 5000 weerstandseenheden in den stroom kunnen inlasschen. Hij stelt ons in staat om de grootte van den weerstand in het lichaam te bepalen.

Eindelijk beschikken wij over een inductiebatterij. De afstand der beide rollen van elkander is in millimeters verdeeld. Als ze over elkander geschoven zijn, verzeker ik u, dat een gezond individu hare werking niet uithoudt, ware het alleen om de pijn.

Welnu, daar ligt een zieke. Voor eenige maanden werd hij opgenomen in 't hospitaal. Onder de oogen van zijn geneesheer ontstond daar beri-beri.

Wij zullen hem electrisch onderzoeken.

Wij kiezen in de eerste plaats een bewegingszenuw uit, want van deze zenuwen is ons het meeste bekend; en meer speciaal zoeken wij de zenuw uit, die de buigspieren van den voet beheerscht.

Wij plaatsen een electrode van bekende oppervlakte op de zenuw, ter plaatse waar zulks behoort. Wij willen dus de spier van de zenuw uit, d. i. indirect galvanisch prikkelen.

Onze galvanometer slaat ad maximum uit: geen samentrekking wordt in de spier waargenomen.

De inductiestroom dan: beide rollen staan over elkander heen geschoven. (Wat is onze patiënt gemakkelijk te onderzoeken, zijn gevoelszenuwen zijn dood, hij voelt geen pijn.) De indirect faradisch geprikkelde spier blijft evenzeer in rust.

Beproeven wij dan of de spier zelve dus direct prikkelbaar is.

De sterkste inductiestroom wordt aangewend: de spier contraheert niet.

De constante stroom volgt.

Nauwelijks wijst onze galvanometer een stroomsterkte van 1/4 à 1/2 m. A. aan, of zoowel de positieve als de negatieve sluitingsslag van den stroom wordt door een samentrekking gevolgd. De directe galvanische prikkelbaarheid der spier is dus zeer sterk verhoogd.

En welk een samentrekking vertoont zich aan ons oog. De vroeger zoo bliksemsnelle, is vervangen door een trage, kruipende, niet ten onrechte met de beweging van een worm vergeleken.

Dit zijn evenwel èn quantitatief èn qualitatief dezelfde afwijkingen, die ons ERB en ZIEMSSEN in de doorgesneden zenuw en haar spier eenige weken na de doorsnijding leerden kennen. Daar is een *complete ontaardingsreactie* aanwezig.

Hebt ge nu nog geduld om ons naar Batavia of Buitenzorg te volgen, waar de uit Atjeh geëvacueerden gedeeltelijk te land komen, dan zult ge bij een aantal ernstiger lijders dezelfde quantitatieve en qualitatieve veranderingen kunnen waarnemen; met dit verschil, dat de klassieke stijging van de directe galvanische prikkelbaarheid der spier heeft plaats gemaakt voor een vermindering daarvan, evenals dit bij de doorgesneden zenuw na een paar maanden plaats heeft gevonden. Ook hier is de ontaardingsreactie compleet

Evenwel, de zieke zenuw kan naderen tot, maar is niet geheel gelijk te stellen met de doorgesneden zenuw. Betrekkelijk zelden gebeurt het zelfs, dat men geen gezonde zenuwvezels meer tusschen zieke aantreft.

En inderdaad, daar is een groote groep van zieken, waarbij de electrische afwijkingen alle nuances vertoonen, die tusschen de normale reactie en de complete ontaardingsreactie zich denken laten.

De galvanische en de faradische irritabiliteit van de zenuw behoeft niet opgeheven te zijn, zij kan verminderd, zelfs weinig verminderd zijn.

De faradische prikkelbaarheid van de spier is wel meestal afgenomen, maar de galvanische kan verhoogd, normaal gebleven, of verminderd zijn; dan echter stempelen de eigenaardige trage contracties, en somwijlen het praevaleeren van den invloed van den positieven, boven dien van den negatieven sluitingsslag, toch deze reactie tot een zoogenaamde *partieële ontaardingsreactie.*

Er is eindelijk een derde groep van lijders, en deze is niet klein, waar de vermindering van de prikkelbaarheid van zenuw en spier voor beide stroomsoorten, het eenige maar dan ook zekere teeken van beri-beri is.

Want wij kunnen verklaren, dat wij nimmer een beri-berilijder hebben onderzocht, bij wien wij niet of complete, of partieële ontaardingsreactie, of quantitatieve vermindering der prikkelbaarheid in zenuw en spier voor beide stroomsoorten hebben waargenomen.

Ja, wij kunnen zeggen, dat wij door de electrische onderzoeking een aantal, zelfs van simulatie verdachte lijders, als door beri-beri aangetast, hebben herkend.

Wijzen derhalve de resultaten van het electrisch onderzoek reeds met zekerheid op het lijden van de periphere zenuwen, dan blijft mij thans

nog over, om aan de hand der medegebrachte afbeeldingen het anatomisch bewijs te leveren, dat dit lijden bestaat.

Wanneer men van een beri-beri-lijder een zenuw onderzoekt, die nog niet al te veel heeft geleden, dan zal men daarin nog een aantal normale zenuwvezels aantreffen. Een geliefkoosd en onontbeerlijk hulpmiddel tot dit onderzoek is het uitpluizen van de in osmiumzuur gefixeerde zenuw.

Een normale zenuw bestaat uit een aantal naast elkander loopende secundaire *zenuwbundels*, door dikke lagen bindweefsel van elkander gescheiden, die gelijk de afbeelding [1]) het doet zien, elk voor zich zijn opgebouwd uit *zenuwvezels*. Ook deze zijn onderling door een zeer dun interstitieël weefsel van elkander gescheiden.

De normale zenuwvezel zelf is een langgerekte, uit segmenten opgebouwde cylinder, wier inhoud wordt omsloten door een dun vliesje, dat naar zijn ontdekker «*de scheede van* SCHWANN» heet.

Daarbinnen bevinden zich twee in elkander geschoven cylinders, de binnenste draagt den naam van *ascylinder*, de buitenste noemt men *mergscheede*.

Een minder juiste, dan wel bevattelijke vergelijking, vergelijkt de ascylinder met den koperdraad in den geleidingdraad der batterij en ziet in de mergscheede, het isoleerende garen of cautchuk dat dien draad omgeeft.

De segmenten zijn door insnoeringen, de *snoerringen van* RANVIER, van elkander gescheiden. Tusschen twee dergelijke *snoerringen* vindt men altijd een kern, de *interannulaire kern* der scheede van SCHWANN. Zij zou het geheele segment tot een langgerekte cel stempelen.

Osmiumzuur heeft nu de eigenschap om een eigenaardig vetachtig bestanddeel onzer mergscheede zwart te kleuren.

De afbeelding geeft u een voorstelling van een op die wijze behandelde zenuwvezel. Hij vertoont zich als een zwarte, dubbel gecontoureerde draad. De zwarte mergscheede bedekt den ascylinder en deze komt eerst daar voor den dag waar de eerste ontbreekt, d. i. aan de snoerringen. Ook de scheede van SCHWANN is daar goed zichtbaar.

Als men nu een zenuw doorsnijdt, dan ondergaat het op die wijze van het ruggemerg afgescheiden stuk veranderingen. Na eenige dagen reeds kan men er geen enkele normale zenuwvezel meer in vinden. De veranderingen, die daarbij aan de mergscheede zijn waar te nemen, zijn het beste bekend.

De mergcylinder valt in onregelmatig begrensde brokken, in klompen uiteen, die echter door de zwarte kleur, welke zij bij behandeling met osmiumzuur aannemen, nog als merg te herkennen zijn. Twee zenuwvezels, op de volgende afbeelding, geven daar een voorstelling van. Zij zijn echter niet aan een doorgesneden zenuw ontleend, zij zijn ontleend aan de zenuwen die de ademhalingsspieren bewegen van een beri-berilijder, en doen u dus zien dat bij deze ziekte het stadium van *klompige degeneratie* wordt aangetroffen in zenuwen, die betrekkelijk kort geleden werden aangedaan, maar daarbij blijft het niet.

De aanvankelijk groote klompen worden kleiner en kleiner, ten laatste zijn het kleine, nog altijd zwart gekleurde bolletjes geworden. Hand aan hand daarmede gaan actieve veranderingen van de interannulaire kern.

---

[1]) De voordracht werd door afbeeldingen verduidelijkt.

De kern deelt zich, gelijk HANKEN heeft bewezen; en 't zij nu dat die deelingsproducten een invloed op de merg-overblijfselen uitoefenen, 't zij dat daarbij nog andere momenten samenwerken — alles, wat zich met osmiumzuur zwart kleurde, verdwijnt. Slechts hier en daar treft men als laatste overblijfsels een geelbruin gekleurde massa aan, waartusschen misschien nog een enkel zwart bolletje is te vinden.

De zenuwvezel ziet er dan uit, zooals de volgende afbeelding dit weergeeft. Zij is veel smaller geworden, de scheede van SCHWANN is saamgevallen, de inhoud er van bestaat uit een massa, die zich met karmijn lichtrosa heeft gekleurd en waarop overlangsche strepen zijn te zien, maar over wier beteekenis nog strijd heerscht. De kernen zijn in aantal toegenomen, zij liggen veel dichter bij elkander. Op sommige plaatsen vindt men echter als laatste overblijfsel van het merg, en gemengd met korrelig celplasma dat ook de interannulaire kern omgeeft, een bruingele, op schuim gelijkende stof, waarin of waarbij men altijd een kern terug vindt.

Dit stadium van *schuimige* degeneratie treft men bij ten naasten bij alle aan beri-beri gestorvenen aan in de zenuwvezels van de onderste extremiteiten. Wij troffen beide degeneratie-stadiën aan bij de dieren, waarbij door injectie van zuiver gekweekte bacteriën-culturen beri-beri was opgewekt.

Maar bij een aantal zenuwen, van lijders afkomstig, die na langer lijden aan de ziekte waren bezweken, vonden wij in een meer naar het ruggemerg toe gelegen zone, nog andere beelden. Een daarvan is wederom geteekend.

De oogenschijnlijk normale vezel wordt plotseling dunner. Tusschen twee segmenten, die ieder een normale mergscheede bezitten, schuift er zich plotseling een, dat een veel dunnere mergscheede bezit. De overgang van het dunner naar het dikker segment, is gelijk bijna van zelf spreekt altijd een snoerring. In 't midden van het dunne segment is ook altijd een kern te vinden.

Gronden, wier ontwikkeling ons hier te ver zouden voeren, doen ons vermoeden, dat de aanwezigheid van die zoogenoemde *intercalaire stukken* een teeken is van herstel, van regeneratie van de zieke zenuw.

Alleen zij er hier van opgemerkt, dat zij ook in gunstige omstandigheden, na maanden, bij de doorgesneden zenuw, wanneer zij herstellen gaat, zijn gezien.

Onderzoekt men voorts de zenuw, centraalwaarts van deze regeneratiezone, onderzoekt men de voorste en de achterste wortels van het ruggemerg, dan worden er met osmiumzuur nimmer ontaarde zenuwvezels in aangetroffen.

Wel treft men voornamelijk in de achterwortels zeer veel fijnere zenuwvezels aan, maar over hen leeren ons dwarse doorsneden eerst iets naders kennen.

In de eerste plaats leeren dwarse doorsneden, die met kernkleuringsmiddelen zijn behandeld, dat er wel vermeerdering van de kernen bestaat (gelijk de isolatie-praeparaten wel deden vermoeden); maar dat er van een ophooping van kernen rondom de bloedvaten, zooals men die bij ontsteking gewoon is aan te treffen, geen sprake is. Er mag dus ook niet van een zenuwontsteking in den engeren zin gesproken worden.

Zeer veel leeren ook doorsneden van zenuwen, die niet al te lang na

den dood uit het lijk van een door beri-beri aangetaste genomen waren, als zij op een eigenaardige wijze, ter beoordeeling van de mergscheeden zijn behandeld.

Twee voorbeelden zijn er hier van weergegeven. De behouden mergscheeden zijn zwart gelakt.

De eerste teekening stelt voor een doorsnede van een armzenuw. Zij was niet veel veranderd. Slechts enkele geele vlekken, tusschen de talrijke zwarte kringetjes (intacte vezels) gelegen, verraden de plaats, waar vezels liggen die hun mergscheeden hebben verloren.

Maar de tweede zenuw had meer geleden. Enkele zwarte stippen, te midden van een geelachtige massa, zijn de aanduiding van de enkele vezels, die niet geheel te gronde zijn gegaan. Dit is een zenuw van de onderste extremiteit.

Doorsneden eindelijk, zoowel overlangsche als dwarse, die met picrocarmijn zijn behandeld, bewijzen ons, dat ook de ascylinders niet intact blijven. Wanneer zij aan te toonen zijn, is een rozenkransvormige zwelling de meest gewone afwijking, die men aantreft.

Op welke wijze men echter de zenuw ook behandelt, altijd zal men vinden, dat hoe meer men het centrum nadert, des te meer het aantal normale vezels toeneemt.

De voorste wortels zijn steeds normaal. De geringe plaatselijke zwelling van ascylinders somwijlen waargenomen is niet eenmaal constant.

Van de achterste wortels en de zenuwknoopen die tusschen de wervels in zijn gelegen, mag men hetzelfde zeggen.

Slechts éénmaal vonden wij de twee voor ons doel belangrijkste achterste wortels, zonder mergscheede houdende zenuwvezels. In dit geval was ook in het ruggemerg dezelfde verandering te constateeren, die na doorsnijding dezer wortels als secundaire degeneratie bekend is. Wij gelooven echter niet, en onderzoekingen van den lateren tijd schijnen ons hiervoor te pleiten, dat doorsnijding van de periphere zenuw op den langen duur geheel onverschillig is voor het tusschenwervel-ganglion en voor den achtersten wortel.

Op welke wijze wij het ruggemerg ook hebben onderzocht, wij hebben daarin nimmer grovere veranderingen aangetroffen.

Als zoodanig mag niet gelden de sluiting van het centraalkanaal, evenmin de celwoekering daarin en daaromheen. Zeer vaak vertoont het ruggemerg (zoowel bij menschen, die aan beri-beri, als die aan andere ziekten te gronde gegaan zijn) in de lendenzwelling deze veranderingen. Eer nog zou men aan de amylöide lichaampjes, die langs den rand van het ruggemerg worden aangetroffen en somwijlen langs de achterste wortels een eindweegs in het ruggemerg zijn gevonden, eenige pathologische beteekenis kunnen hechten.

Somwijlen, des te duidelijker naarmate de lijder langer had geleden, werden in de groote veelstralige zenuwcellen van de voorste hoornen zeer geringe veranderingen gezien. De kern is dikwijls aan den wand gelegen in plaats van in het midden, vacuolen komen in het cellichaam voor, de cel kan belangrijke hoeveelheid pigment bevatten, het lichaam kan gezwollen zijn, de uitloopers kunnen ontbreken. Wij kunnen echter niet gelooven, dat het geringe lijden dezer cellen de oorzaak van

het lijden der periphere zenuwen is, als de wortels niet mede lijden.

De volgende onderstelling is uitgesproken. Evenals de boom afsterft aan de bladeren, terwijl de ziekte der wortels en van den stam nog nauwelijks is waar te nemen, zoo is het denkbaar, dat een nauwelijks zichtbare afwijking der zenuwcel oorzaak kan wezen van de ontzachlijke verwoesting in de periphere zenuwen.

Ook al was die onderstelling juist, dan zou dit niet afdoen tot hetgeen hier moest verdedigd worden. Zij kan een nieuw gezichtspunt openen voor de leer der multiple neuritis, maar zij heeft niets uitstaan met het feit, dat bij beri-beri de discongruentie tusschen het lijden van het centrum en dat van de peripherie zeer groot is, dat de voorste wortels niet mede lijden, dat dus die ziekte op het oogenblik niet anders dan als een multiple neuritis kan worden beschouwd.

Anatomisch en klinisch kon daarvoor het regelmatig bewijs worden gevoerd.

Onder de vele meeningen, die over het wezen der beri-beri zijn uitgesproken, is het dus die van BAELZ, later door SCHEUBE verdedigd, welke wij onderschrijven.

Mocht iemand lust gevoelen de praeparaten, waarop wij ons steunen, te zien, zoo heeft men ons welwillend in de gelegenheid gesteld om morgen tusschen 8 en 9½ ure deze in het physiologisch laboratorium te demonstreeren.

Met een woord van hartelijken dank aan den laatsten spreker voor zijne heldere uiteenzetting en een herhaald woord van hulde aan Prof. PEKELHARING en Dr. WINKLER beide, namens het wetenschappelijk Nederland, voor hun kloekmoedig streven, om niets onbeproefd te laten, ten einde deze in onze O.-I. koloniën zoo gevreesde ziekte te leeren kennen en bestrijden, sluit de Voorzitter ten 4¾ uur de vergadering.

TWEEDE ALGEMEENE VERGADERING

op Zaterdag 1 October 1887 ten $2^1/_2$ uur,

IN HET GEBOUW DER MAATSCHAPPIJ VAN DEN WERKENDEN STAND.

Alle Leden van het Bestuur zijn tegenwoordig, evenals de Voorzitters der sectiën en de Onder-Voorzitter der 4e sectie, die aan de bestuurstafel plaats nemen.

De Voorzitter, Prof. STOKVIS, geeft volgens het programma het allereerst het woord aan Prof. J. BOSSCHA (Haarlem) voor zijn voordracht:

OVER HET LEVEN EN DE WERKEN VAN VAN MARUM.

Waarde toehoorderessen en toehoorders.

Drie jaren geleden heeft een bekend en bekwaam natuurkundige in een algemeen verspreid tijdschrift de merkwaardige proeven beschreven, waardoor het gelukt is de laatste nog weerstand biedende gassen tot vloeistoffen te verdichten. Zijne schets van hetgeen op dit gebied, sedert het laatst der vorige eeuw, is beproefd en verkregen vangt aan met deze woorden:

«VAN MARUM, natuur- en scheikundige van Haarlem, is bekend als «de vervaardiger van die oude en eerbiedwaardige electriseermachine, — «de grootste der bekende, — welke wij op de electriciteits-tentoonstel«ling bewonderd hebben; — met meer recht verdiende hij beroemd te «blijven omdat hij een gas verdicht heeft. Willende nagaan of ammoniak«gas aan de wet van MARIOTTE gehoorzaamt, perste hij het samen tot 6 «atmosfeeren; hij zag het plotseling van staat veranderen en een door«schijnend vocht worden. VAN MARUM was niet een vernuft van ver«rijkend inzicht, hij voorzag de algemeene gevolgen niet van zijne proef «en trok er slechts de eer uit, haar het eerst te hebben doen slagen. «Maar LAVOISIER, die helderder en verder zag, aarzelde niet te voor«spellen dat zij van algemeene toepassing zou worden, dat alle verhitte «of afgekoelde stoffen de drie toestanden zouden aanemen en hij leidde «er de gevolgtrekkingen met eene treffende klaarheid uit af.»

Het zal u zeker toeschijnen, dat aldus aan onzen landgenoot een lof van hoogst twijfelachtig gehalte wordt toegekend. Datgene toch, waardoor VAN MARUM gezegd wordt het meest bekend te zijn, wordt van kleiner belang geacht dan eene ontdekking bij louter toeval gedaan en waarvan de ontdekker zelf de beteekenis niet vatte. In den loop eener proefneming

een bijkomend verschijnsel waar te nemen, dat men niet zocht, kan ten hoogste den roem verschaffen een opmerkzaam waarnemer te zijn en dit is wel de allereerste eisch dien men aan een natuuronderzoeker stellen kan; — daarentegen het gewicht niet te beseffen van hetgeen zich onverwacht aanbiedt, een schat weg te werpen, al deed het toeval dien vinden, wat bewijst het anders dan dat men een vreemdeling is op het veld dat men bearbeidt, en eer een slecht voorbereid dilettant dan een wetenschappelijk onderzoeker moet genoemd worden. Kan dit gelden van den Haarlemschen natuurkundige?

Wij mogen reeds dankbaar zijn dat VAN MARUM genoemd wordt als degeen, die het eerst een gas vloeibaar maakte, — een feit door de meeste schrijvers vergeten en zelfs door FARADAY geheel voorbijgezien toen hij een historisch overzicht gaf van de verdiensten zijner voorgangers, — maar dit neemt niet weg dat JAMIN's verhaal in de *Revue des deux Mondes* faalt in alle bijzonderheden.

Immers, het was niet om de zoogenaamde wet van MARIOTTE te beproeven dat VAN MARUM ammonia samenperste, en doel en beteekenis der proef stonden hem van den aanvang af zoo duidelijk voor den geest, dat hij juist om deze reden zich over den uitslag niet verbaasde, noch er aan dacht voor zich zelven daaruit bijzonderen roem te trekken. En wat LAVOISIER betreft, in geen zijner geschriften gaf hij eenige beschouwing over VAN MARUM's ontdekking, hetgeen zijne natuurlijke verklaring vinden kan in het feit, dat VAN MARUM haar bekend maakte vier jaren nadat de grondlegger der nieuwe scheikunde door de volkswoede aan de wetenschap was ontrukt.

Maar, zoo aldus van JAMIN's voorstelling niets meer overblijft dan VAN MARUM's ontdekking zelve, — heeft dan misschien uit anderen hoofde het kenschetsen van VAN MARUM als een man van niet scherpzienden geest een redelijken grond?

Wat, ter beantwoording van deze vraag, een aandachtig onderzoek van VAN MARUM's natuurkundige nalatenschap, — verhandelingen, uitgegeven brieven, nog voorhanden werktuigen, — aan den dag brengt scheen mij een niet onwaardig onderwerp voor deze vergadering. Want, de banden van gemeen wetenschappelijk leven, die door dit congres alle beoefenaars van natuur- en geneeskunde in ons land tot elkander brengen, trekken als van zelven ook voorgangers op verwant gebied nader tot ons, en het opgewekt gevoel van onze nationale eenheid kan ons ook niet onverschillig laten omtrent de werkelijke waarde van een landgenoot, aan wien een gelukkig gesternte een belangrijke taak in de wetenschappelijke beweging van het einde der vorige eeuw had toebedeeld.

VAN MARUM leefde van 1750 tot 1838; zijne openbare geschriften, te beginnen met zijne beide dissertatiën voor het doctoraat in de natuurwetenschappen en in de geneeskunde, dagteekenen van zijn 23- tot 52 jarigen leeftijd. Daarna werd hetgeen zijn dubbele betrekking aan Teylers stichting en aan de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen aan tijd en krachten overliet, gewijd aan de beoefening van plantkunde en de cultuur van zeldzame gewassen, aan bemoeiingen als lid van verschillende commissiën en aan adviezen over zaken van onderwijs. Het is niet mijne bedoeling u eene volledige levensbeschrijving te geven, noch

een verslag over al zijne werken. Alleen door VAN MARUM's wetenschappelijken arbeid te beschouwen in het licht van zijn tijd, door mij te bepalen tot hetgeen voor de geschiedenis der natuurkunde in ons land van werkelijk belang is, meen ik met eene bijdrage over dezen te weinig naar waarde geschatten Haarlemschen natuur- en geneeskundige mij eenigermate te kunnen kwijten van de taak, welke het bestuur van het natuur- en geneeskundig congres mij heeft opgedragen.

De tweede helft der vorige eeuw was in ons land een tijdperk van opgewekt wetenschappelijk leven. De groote materiëele voorspoed, waarin zich kooplieden en burgers verheugden, had de behoefte doen ontstaan aan verfijnde genoegens en oefeningen van den geest; hij had met zeker gevoel van zelfstandigheid ook de begeerte opgewekt door te dringen in de geheimen der natuur. Veel hebben daartoe zeker bijgedragen de verwonderlijke en aantrekkelijke verschijnselen der electriciteit, die, sedert de verbeteringen der electriseermachines, door onzen landgenoot INGENHOUSZ, en vooral sedert de uitvinding der leidsche flesch, door VAN MUSSCHENBROEK, in geheel Europa tot in de hoogste kringen verbazing, nieuwsgierigheid en ook ernstigen weetlust hadden opgewekt. Nooit te voren was in ons land de beoefening der natuurkunde zoo algemeen geweest: de vruchten van die overal heerschende neiging zijn thans nog overgebleven in de talrijke natuurkundige genootschappen door de onafhankelijke bemoeiing van burgers in het leven geroepen en onderhouden. Zoo ontstonden in 1752, te Haarlem, de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, in 1769, te Rotterdam, het Bataafsch Genootschap van proefondervindelijke wijsbegeerte, in hetzelfde jaar het Zeeuwsch Genootschap der wetenschappen, te Vlissingen, later te Middelburg, in 1773 te Utrecht het genootschap onder de zinspreuk «Besteed den tijd met kunst en vlijt», dat vijf jaar later het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van kunsten en wetenschappen werd. Allen stelden zich de bevordering van kennis door het uitschrijven van prijsvragen en het uitgeven van verhandelingen ten doel en daarnevens onstonden vele avondgezelschappen, waarin natuur- en letterkundige voorlezingen werden gehouden.

Het was in dezen merkwaardigen tijd dat een Haarlemsch burger, PIETER TEYLER VAN DER HULST, bij uitersten wil zijn aanzienlijk vermogen bestemde voor eene stichting, waarvan zijn woonhuis, zijne boekerij en zijne verzamelingen de eerste stoffelijke hulpmiddelen zouden vormen en waaraan twee Collegiën zouden verbonden worden, het eene om te verhandelen allerhande materiën tot de Waarheid en de Vrijheid van den Christelijken Godsdienst specteerende, het tweede om hetzelfde te doen voor Natuurkunde, voor Dicht-, Historie-, Teeken- en Penningkunde. In 1778 kwam de stichting tot stand en de eerste prijsvraag door het tweede Collegie uitgeschreven werd beantwoord door MARTINUS VAN MARUM, destijds reeds directeur van het Naturaliënkabinet der Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen.

Vier jaren later werd VAN MARUM belast met het beheer van TEYLER's natuurkundige verzameling. Het levendig besef der verplichtingen, welke deze opdracht hem oplegde, een juist inzicht in de behoeften en eischen der toenmalige wetenschap, en een opmerkelijk talent van proefnemen

stelden VAN MARUM in staat in korten tijd TEYLER's stichting als eene vruchtbare werkplaats voor natuurkundig onderzoek door heel de beschaafde wereld bekend te maken.

Een jaar na de aanvaarding van zijne betrekking maakte hij de beschrijving openbaar van eene ongemeen groote electriseermachine en van de proefnemingen daarmede in het werk gesteld.

Men miskent ten eenenmale de beteekenis van dit werktuig, wanneer men daarin niets anders ziet dan een voorwerp van verbazing. Het werd ontworpen met een bepaald wel overlegd doel. De ondervinding toch had geleerd, dat men, zooals VAN MARUM zich uitdrukte, «in de electriciteitkunde trapgewijs verder was gekomen naarmate men eene grootere electrische kracht verkregen had.» De ruime middelen van TEYLER's stichting schenen, juist hier, aan de natuurkunde een eigenaardigen dienst te kunnen bewijzen en VAN MARUM stelde zich aanstonds voor, het werktuig niet alleen voor eigene proeven te gebruiken, maar ook te laten dienen voor het onderzoek van vragen, die andere natuurkundigen zouden opgeven en welker beantwoording alleen van buitengewone hulpmiddelen te wachten scheen.

Het werktuig was zoo groot, als het in dien tijd slechts gemaakt kon worden. Glazen schijven van meer dan 65 engelsche duimen, — 1 meter 65, — konden door geene fabriek geleverd worden. Met zorg werd de beste inrichting der wrijfkussens, der opvangers en conductors nagespoord en eerst na herhaalde beproeving gevonden. Want reeds bij de vervaardiging bleek het, hoe de buitengewone kracht, die de schijven ontwikkelden, noodig maakte geheel nieuwe middelen uit te denken, om haar te behouden. Maar toen dan ook in Februari 1785 het werktuig in TEYLER's nieuwe museumzaal opgesteld, beproefd werd, bleek zijne werking krachtiger te zijn, dan naar verhouding van de beste bekende electriseermachines kon verwacht worden. Vuurstralen, een penneschacht dik en 60 centimeter lang, met talrijke vertakkingen, schoten onverpoosd uit den zwaren koperen bol des conductors op den reusachtigen ontvanger; — over een stuk goudleder geleid, bereikten de «konstige blixemstralen» eene lengte van zes voet; uit een bol van 9 centimeter middellijn werd een lichtpluim verkregen van 40 centimeter hoogte; een dun ijzerdraad van 200 voet lengte, geïsoleerd langs de balustrade der museumgalerij opgehangen, wierp over zijne geheele oppervlakte, telkens wanneer de vonk er op oversloeg, flikkerende stralen af van $2^1/_2$ centimeter, zoodat de gansche draad verlicht scheen. Uit een telling dezer stralen over een klein deel berekende VAN MARUM het aantal over den geheelen draad op 100000, en dit verschijnsel herhaalde zich 300maal in de minuut. Zoo verbazende werkingen waren te voren in de verte niet verkregen en zijn tot op onzen tijd met geen ander werktuig bereikt geworden.

In de geschriften van dien tijd vindt men melding gemaakt van eene andere machine van nagenoeg gelijke afmeting, wat de schijf betreft. Zij behoorde aan den DUC DE CHAULNES en had volgens den eigenaar eene slagwijdte welke maar weinig bij die van VAN MARUM's werktuig zou hebben achtergestaan. Doch het blijkt niet dat er proefnemingen of onderzoekingen mede verricht zijn, die iets meldenswaardigs hebben opgeleverd,

en hetzelfde kan gezegd worden van een werktuig, dat later, geheel naar het model van TEYLER's machine, voor eene instelling te Brussel werd vervaardigd. Dit behoeft niet te verwonderen, want zoo elke proefneming in het groot geestkracht en volharding, en in dit geval zelfs zekere mate van onverschrokkenheid vereischt, het oordeelkundig gebruik van een nieuw of ongewoon middel van onderzoek, zoo dat het onze kennis uitbreidt of opklaart, hangt af niet alleen van experimenteele bekwaamheid maar ook van een juist begrip omtrent de vraagpunten, welker beantwoording in de eerste plaats de wetenschap bevorderen kan. Hierin nu toonde VAN MARUM aanstonds zijn meesterschap. Hoewel proefnemingen slechts bij gunstige weergesteldheid mogelijk waren, kon VAN MARUM reeds in Juni eene ruime oogst samenlezen.

De algemeene beoefening der electriciteit in die dagen had ook haar nadeelige zijde. Vele proeven werden met onvoldoende oefening en kennis ondernomen. Tal van uitkomsten, door den een verkregen, werden door den ander tegengesproken. Onjuiste gevolgtrekkingen uit gedane proeven wekten teleurstelling bij de herhaling, gebrek aan kritiek aan de eene zijde gaf soms aanleiding tot overdreven twijfelzucht aan de andere. Zoo was op dit gebied met het wegnemen van onzekerheden en het verdrijven van dwaalbegrippen aan de wetenschap een gewichtige dienst te bewijzen. Dit overleg was VAN MARUM's richtsnoer.

Het is niet meer dan natuurlijk, dat de Haarlemsche geneesheer het eerst eene vraag behandelde van geneeskundigen aard. Onder de verwonderlijke werkingen, aan de electriciteit toegeschreven, behoorde ook deze, dat de electrische staat van een mensch van invloed was op de snelheid van den bloedsomloop. Positieve electriciteit versnelde den pols volgens CAVALLO met $^1/_6$, volgens anderen tot het dubbel; negatieve deed volgens sommigen hetzelfde, volgens anderen het omgekeerde en hierop waren, zooals VAN MARUM vermeldt, «schoonschijnende stelsels gebouwd over den invloed der dampkringselectriciteit op het menschelijk lichaam». Afdoende nauwkeurige proeven door VAN MARUM, PAETS VAN TROOSTWIJK en DEIMAN op vele personen van onderscheiden leeftijd en geslacht genomen deden deze beweringen te niet. Positief of negatief, hoe sterk ook geëlectriseerd, de pols toonde geen merkbare verandering en VAN MARUM besluit dat «wanneer «men eene aanmerkelijke versnelling van den pols eens geëlectriseerden «persoons heeft waargenomen, zulks in de meeste gevallen zal veroor«zaakt zijn door eenige vrees, die den geëlectriseerden persoon bevangen «heeft». Wij mogen onderstellen dat VAN MARUM hiermede niet zoozeer een verwijt jegens voorgangers als wel een zijdelingschen lof bedoeld heeft jegens de personen, die zich aan zijne proefneming onderwierpen, en waarvan, — hoewel er een meisje van tien jaren bij was, — niemand zich door de ontzagwekkende machine had laten beangstigen.

Het eerste *natuur*kundige onderzoek plaatste VAN MARUM aanstonds op den eersten rang onder de proefnemers van dien tijd. PRIESTLEY was in zijne beroemde onderzoekingen over verschillende soorten van lucht op het denkbeeld gekomen na te gaan, hoe gassen zich gedragen wanneer er de electrische vonk doorgeleid wordt. Hij nam waar, dat zij in den regel van volumen en ook van eigenschappen veranderen, doch de ware aard dezer veranderingen bleef hem onbekend en is zelfs thans niet uit zijne

beschrijving af te leiden. Hij onthield zich zelfs van gissingen, omdat, zooals hij zegt, deze zeer los moeten zijn zoolang geene verdere proefkundige onderzoekingen zijn verricht. VAN MARUM ondernam deze proeven op grooter schaal en, wij mogen er bijvoegen, met onvergelijkelijk meer talent.

Hij bevond dat gedephlogistiseerde lucht uit rood praecipitaat verkregen, dat is zuurstof, $^1/_{20}$ van haar volumen verloor, dat zij niet, zooals PRIESTLEY beweerd had, kalkwater troebel maakte en geene andere wijziging deed blijken dan een sterken reuk van denzelfden aard als dien men bij eene electriseermachine opmerkt. Waterstof bleef onveranderd. Uit ammoniakgas en ethyleen werd waterstof afgescheiden. Stikstofoxyd werd veranderd in stikstof, terwijl tegelijkertijd salpeterzuur ontstond dat zich verbond met het kwik 't welk het gas afsloot. Deze voorbeelden mogen volstaan om te doen zien, dat VAN MARUM het eerst de *scheikundige* werkingen van electrische ontladingen in gassen duidelijk waargenomen en nauwkeurig beschreven heeft.

Inmiddels was de groote batterij van 135 flesschen gereed gekomen. Nu eerst bleek het voortbrengend vermogen der machine in al zijne kracht. In 100 slagen werd de batterij zoo ver geladen dat de vonk over den rand der flesschen heensloeg. De losbarsting der batterij was zoo geweldig dat de vonk, tusschen twee bezwaarde stukken ivoor geleid, een gewicht van een kilogram een decimeter hoog opwierp en een palmhouten cilinder spleet over een oppervlak dat een draagkracht van 2700 kilogram vertegenwoordigde.

Doch VAN MARUM wendt zich aanstonds tot ernstiger onderzoek en in weinige dagen worden twee belangrijke vragen uitgemaakt.

FRANKLIN had opgemerkt dat de polen van magneetnaalden door electrische ontladingen kunnen omgekeerd worden, zooals de ondervinding bij bliksemslagen reeds geleerd had, en dat men op dezelfde wijze niet magnetische naalden tot magneten kon maken. Men meende hierdoor een verband tusschen de twee geheimzinnige natuurkrachten, magnetisme en electriciteit, ontdekt te hebben. Doch in bijzonderheden liepen de ervaringen van verschillende proefnemers uiteen. Volgens FRANKLIN bleef het magnetisme van naalden onveranderd, wanneer zij bij het ontvangen der ontlading vrij opgehangen naar het noorden wezen, en werden zij, loodrecht op den magnetischen meridiaan geplaatst, noordmagnetisch aan het uiteinde waar de positieve electriciteit intrad. Volgens D'ALIBARD geschiedt dit laatste bij elke richting der naald, volgens WILKE was het juist omgekeerd. BECCARIA eindelijk bevond dat de richting van de opgewekte magneetkracht alleen van de richting der naald afhing en dat ook een vertikale naald aan het ondereinde noordmagnetisch werd. Vruchteloos had VAN SWINDEN, die zich door zijne onderzoekingen over magneetkracht reeds beroemd had gemaakt, orde en wet in deze verschijnselen trachten op te sporen. VAN MARUM besloot nu, met de krachtige middelen waarover hij beschikte, de zaak stelselmatig te onderzoeken en noodigde VAN SWINDEN uit daarbij tegenwoordig te zijn. Er werden in TEYLER's museum proeven genomen niet alleen met veel grootere naalden dan te voren waren gebruikt, maar ook met stalen staven. De uitkomst was beslissend. De naar het noorden of benedenwaarts gerichte pool wordt steeds noord-

magnetisch; loodrecht op den meridiaan geplaatst verkrijgt eene staaf of naald van de sterkste ontladingen, die er in de lengte doorgaan, geen magneetkracht. De slotsom dezer afdoende proeven is niet juister weer te geven dan door VAN MARUM's eigen woorden: «Uit al deze ondervin-«dingen blijkt overvloediglijk dat de electrische ontlading ter voortbrenging «en vernietiging van magneetkracht juist denzelfden invloed heeft als *an-«dere oorzaken* die het staal of den magneet in zekere *trilling* brengen; «terwijl het bekend is dat alle zoodanige oorzaken aan het staal dat geen «magneetkracht heeft, deze kracht meedeelen en weder het staal dat «deze kracht heeft of de magneten hunne krachten doen verliezen. Het «volgt derhalve dat zij, die eenigen anderen invloed der electrische «kracht op de magneetkracht uit soortgelijke verschijnselen hebben af-«geleid, of uit aanmerking van dezelven eenige overeenkomst tusschen «deze twee krachten gesteld hebben, een stelsel hebben gebouwd, dat «op *dezen* grond niet rusten kan.»

Aan deze uitspraak valt ook thans, na de ontdekking van het electromagnetisme, niets te verbeteren.

Pater BECCARIA, zoo even genoemd, is nog in ander opzicht aan VAN MARUM de bevestiging en verklaring zijner proeven verschuldigd. In 1758 had hij bekend gemaakt dat ontladingen der leidsche flesch metaalkalken weder tot metaal kunnen revivifieeren, wij zouden zeggen: metaaloxyden kunnen ontleden. Maar anderen betwistten aan BECCARIA het recht uit zijne proeven dit gevolg te trekken. Het was waar, dat menie, loodwit, tinasch, zinkkalk, wanneer er eene ontlading door heen was gegaan een metaalachtigen glans verkregen, maar BRISSON en CADET beweerden dat deze het gevolg was van het welbekende feit, dat de electrische vonk metaaldeelen van de toeleiders losrukt en medevoert. De sporen van metaal, in de kalken na de ontlading gevonden, waren volgens hen afkomstig van het bladtin dat als toeleider diende; immers met toeleiders van vochtig linnen werd het verschijnsel niet waargenomen. Met PAETS VAN TROOSTWIJK herhaalde VAN MARUM deze proeven. De sterke ladingen der groote batterij brachten thans met electroden van vochtig linnen zoo heftige werkingen te weeg, dat op de vergruisde stukken van het glas, waartusschen de metaaloxyden waren geperst, lood, tin, zink en antimonium voor het bloote oog als kleine samengesmolten bolletjes zichtbaar waren, in voldoende hoeveelheid, om de natuur der metalen door wederoplossing vast te stellen.

Deze proef was, destijds vooral, zeer belangrijk. De phlogistische leer van STAHL had nog, ten spijt van LAVOISIER's onderzoekingen, verre de meeste aanhangers. Door het phlogiston werd in het stelsel van STAHL als materie aangemerkt wat slechts eene qualiteit en nog wel eene negatieve qualiteit was: het *niet* hebben van zuurstof. Het revivifieeren van metaalkalken, dat is het uitdrijven van zuurstof, stond dus gelijk met het opnemen van phlogiston. Ziedaar dus, zoo redeneerde men, in de proeven van BECCARIA en VAN MARUM aan de metalen door electriciteit phlogiston medegeeld. Was dan niet de electriciteit de langgezochte, zooal niet tastbare dan toch waarneembare vorm der raadselachtige stof? Was niet de electriciteit het phlogiston zelf?

Een voor deze opvatting min of meer bedenkelijken tegenhanger vormden

de verschijnselen, die VAM MARUM ontdekte bij het vervluchtigen van metaaldraden door sterke ontladingen. Hij bespeurde dat zich in den damp vezelen vertoonden, die blijkbaar metaalkalken waren. Had hier dan niet de electriciteit juist het omgekeerde gedaan en de metalen phlogiston doen verliezen? VAN MARUM redde zich uit deze tegenstrijdigheid door op te merken dat ook de warmte, al naar haren graad, dezelfde tegengestelde werkingen voortbracht.

Doch niet lang meer zou zijn inzicht verduisterd blijven door de nevelen der phlogistische leer. Na het voltooien van het eerste verslag zijner proefnemingen met TEYLER's machine begaf VAN MARUM zich naar Parijs. Daar leerde hij LAVOISIER, MONGE en BERTHOLLET kennen. Uit den mond dezer scheikundigen zelven vernam hij de denkbeelden, die de grondslagen zouden worden der nieuwe scheikunde. De edelmoedige LAVOISIER, zooals VAN MARUM hem noemt, toonde hem de destijds nog weinig bekende kostbare toestellen en moeielijke proefnemingen, waarop zijn stelsel berustte.

In zijn vertrouwen op de leer van STAHL geschokt, keerde VAN MARUM naar zijn vaderland terug; hij besteedde den winter om aandachtig te onderzoeken wat de fransche akademisten hem van hunne nieuwe theorie hadden medegedeeld en toen hij in het voorjaar van 1786 zijne proeven met de electriseermachine weer opvatte, had hij de juistheid van LAVOISIER's inzichten ten volle erkend.

De batterij was intusschen vergroot en telde nu 225 leidsche flesschen met eene bekleede oppervlakte van bijna 21 vierkante meter. Zij eischte nu tot hare grootst mogelijke lading 165 omgangen der schijven, de ontlading smolt 25 centimeter van een $^{2}/_{3}$ millimeter dikken ijzerdraad. De beproeving van de kracht der batterij door metaalsmeltingen bracht hem het eerst tot een onderzoek van praktisch belang, te weten: de mate der electrische smeltbaarheid van verschillende metalen. Hij bevond dat zij geenszins gelijken tred hield met de orde der smeltpunten, want ijzer smolt veel eer dan goud, en rood koper bood van alle metalen het sterkst, en wel in een zeer opmerkelijke mate, weerstand aan steeds klimmende ontladingen. Dit is dus het metaal dat voor afleiders moet gebruikt worden, ook nog om deze door VAN MARUM opgemerkte bijzonderheid, dat het vóór de smelting geen vonken doet afspatten. Wij zijn inderdaad aan VAN MARUM's proeven alles verschuldigd, wat thans als regel voor de beste inrichting van afleiders geldt; het verwerpelijke van kettingen en losse contacten, van spitsen van graphiet, een tijdlang aanbevolen, en ook het voordeel van meerdere spitsen, want zijne proeven hadden uitgemaakt dat een metalen punt, tegenover een geleider geplaatst die plotseling geladen wordt, het ontstaan van een vonk geenszins tegen houdt, en daaruit had hij terecht besloten dat de spitsen van afleiders zeer wel door den bliksem konden getroffen worden.

Na dit onderzoek werden de proeven over de verkalking der metalen herhaald, maar thans beschouwd in het licht der Lavoisieriaansche scheikunde. De verkalking was nu geen uitstooting van phlogiston meer, maar opneming van zuurstof: zij moest dus uitblijven in stikstof, — de proef bevestigde dit. Onder water moest zij mogelijk zijn, indien de vloeistof slechts een harer bestanddeelen wilde afstaan. Maar dan

moest ook de ontvlambare lucht, de waterstof, vrij worden. Dit was evenwel gemakkelijker beredeneerd dan door de proef aangetoond. Want wel greep de verkalking onder water plaats en wel werd er gas vrij uit de omgeving van den draad; — maar VAN MARUM was een te omzichtig proefnemer om hierin aanstonds een bevestiging van zijne meening te zien. Het gas moest ook kunnen branden en dit weigerde het. Het was dampkringslucht uit het water vrijgemaakt. Eerst na herhaalde en inderdaad moeielijke proeven met uitgekookt water en de allersterkste ontladingen gelukte het gas te verkrijgen, dat met lucht vermengd ontvlamde. En thans was de te voren opgemerkte tegenstrijdigheid verdwenen: het revivifieeren van metaalkalken, het uitdrijven van zuurstof, is de *ontledende* werking der electriciteit zelve; daarentegen de verkalking van vervluchtigde metaaldraden eene verbinding met zuurstof door hitte veroorzaakt, eene gewone verbranding. Door deze verklaring is VAN MARUM als de ontdekker te beschouwen van de scheikundige werking werking der electrische ontlading op vaste stoffen.

Ik zou de grenzen, die ik mij hier stellen moet, verre overschrijden wanneer ik u van al de onderzoekingen, door VAN MARUM in 't werk gesteld, ook maar eene vluchtige schets wilde geven. Brengt men zich voor den geest hoeveel arbeid en moeite zij gekost moeten hebben, met een door vier man in beweging gebrachte machine, die slechts bij gunstig weêr en onder vele voorzorgen goed werken kon, dan staat men verbaasd over zooveel geduld en volharding. Maar deze moeielijkheden waren slechts een spoorslag om naar volmaking van het groote werktuig te streven. Na een stelselmatige studie, vooral van de werking der wrijfkussens en schijfbekleedingen, slaagde VAN MARUM er in, het voortbrengend vermogen der machine te verhoogen tot het vijfvoud van het aanvankelijk bedrag, zoodat eene nieuwe batterij van 100 groote flesschen met een oppervlak van 50 vierkante meter door 90 schijfomgangen hare grootste lading ontving.

En hoe zal ik u een denkbeeld geven van de eigenaardige bekoring, die bij de lezing van VAN MARUM's verhandelingen ieder ondervinden moet, die de waarde kent van een recht op het doel afgaande proef, van wel uitgedachte en welgebouwde werktuigen, van scherpe opmerking en getrouwe beschrijving der verschijnselen. In elk van deze opzichten doet VAN MARUM's arbeid denken aan de beroemde Experimental Researches van FARADAY; zoo zij met deze niet gelijken roem genieten, het ligt niet alleen aan de meerdere vruchtbaarheid van het veld, dat FARADAY zich gekozen had, maar ook aan de onrechtmatige vergetelheid waarin zij geraakt zijn. Talrijke niet opgemerkte bijzonderheden van werkelijke waarde vindt men in zijne mededeelingen verspreid. Zoo bemerkte VAN MARUM de eigenaardige kleur van de vonk in waterstof, — een rooden kerndraad met violet omhulsel, — de vermindering der slagwijdte in choorwaterstof, — later op nieuw door FARADAY ontdekt; — hij was de eerste die er in slaagde de rangorde der metalen in geleidingsvermogen te bepalen door eene geheel nieuwe, vernuftige toepassing der stroomverdeeling. Ja, hij is ook de eerste geweest, die eene waarlijk electromagnetische werking heeft gezien. In den loop zijner zoo even vermelde proeven, over het magnetiseeren van staal door de tril-

ling der ontlading, kwam hij op de gedachte eene breede naald overdwars te magnetiseeren. Hij plaatste eene harer breede zijden naar het noorden en legde de toeleidingsdraden langs de geheele lengte der zijden. De naald, — aldus met hare as loodrecht op den magnetischen meridiaan geplaatst, — ontving nu den slag over de breedte. Toch bleek zij in de lengte gemagnetiseerd te zijn en dat wel veel sterker dan bij andere plaatsing was waargenomen. «Dit verschijnsel», zegt VAN MARUM «komt ons geheel *nieuw* en *zeer zonderling* voor, wij zullen ter nasporing van hetzelve in het vervolg nadere proefnemingen in het werk stellen.» Men kan het slechts betreuren dat deze proefnemingen achterwege gebleven zijn. VAN MARUM's aandacht was door zijn bezoek te Parijs het meest door scheikundige proeven aangetrokken en wat verder zijne werkkracht in beslag nam was de ondankbare taak, die hij zich had opgelegd, met zijne electriseermachine ook proeven te nemen, hem tengevolge van zijne oproeping door andere natuurkundigen voorgesteld.

Zoo zien wij hem zich moeite geven om, — op aansporing van PRIESTLEY, — aardbevingen na te bootsen door de batterij te ontladen onder een op water drijvend plankje, waarop eenige houten voorwerpjes waren opgesteld, die door den schok moesten omvallen, — op verzoek van VOLTA beproeven, — doch te vergeefs, — iets bijzonders waar te nemen wanneer men de ontlading door gloeiend gesmolten salpeter laat gaan. En hoe hopelooze, langwijlige proeven ondernam hij niet om, — op de vragen van anderen, — uit te maken of de electriciteit eenig zuur bevat, of zij metalen uit hunne oplossingen nederploft of zij de uitwaseming der planten bevordert, of zij invloed heeft op gevoelige planten, zooals de mimosa pudica, of zij werkt op den barometer en zooveel meer.

VAN MARUM's meer en meer uitgebreide ervaring had hem reeds geleerd dat van dergelijk experimenteeren in het wilde geen vrucht te wachten was; zijn onderzoekende geest streefde naar de beantwoording van fundamenteele vragen, in de eerste plaats van deze: hoe wordt de electriciteit door wrijving opgewekt? Vruchteloos beproefde hij op alle wijzen den sleutel te vinden van dit geheim, dat ook thans, — een eeuw later, — niet ontraadseld is. Hij moest het opgeven, en merkwaardig zijn de woorden waarmede hij, na 10 jaren arbeid, afscheid neemt van zijn electrische onderzoekingen en verklaart waarom hij zoo lang bij dit laatste vraagstuk zich heeft opgehouden.

«Daar nu, zegt hij, alles wat de electrische stof in de huishouding der «natuur, voor zoover wij kunnen nagaan, verricht, door een meerderen «of minderen trap van onevenwicht dezer stof wordt teweeggebracht en «daar wij geringe onevenwichten groote uitwerkselen zien voortbrengen, «zouden wij dan niet wellicht van de electrische stof, in sommige op«zichten, een nuttig gebruik kunnen maken, wanneer wij eens een vol«komener kennis hadden. van de wijze op welke het electrisch oneven«wicht ontstaan kan en van hetgeen er wezenlijk toe vereischt wordt»....

«Misschien», dus vervolgt hij met waarlijk profetischen blik, «wordt «er thans slechts eene enkele toevallige ontdekking vereischt om in de «electriciteitkunde tot een veel verhevener graad van kennis te geraken, «wellicht zijn wij er wel zeer nabij om deze wetenschap grootelijks tot «ons voordeel te kunnen doen strekken».

Dit schreef VAN MARUM in 1795. De strijd tusschen VOLTA en GALVANI over de vraag of de samentrekking van het kikvorschpraeparaat het gevolg was van de aanraking van metalen of van eene zelfontlading van spier-electriciteit was in vollen gang. VOLTA maakte VAN MARUM deelgenoot der proefnemingen waarmede hij GALVANI allengs in het nauw dreef. Maar beider onderzoek liep nog slechts over de vraag, wat hier de oorzaak was van een gering electrisch onevenwicht. Nog vier jaren zou het duren eer VOLTA van stap tot stap tot de samenstelling kwam van de electrische zuil, door VAN MARUM het eerst naar VOLTA genoemd, het werktuig, dat ons inderdaad in de electriciteitkunde tot veel verhevener graad van kennis bracht en dat het middel werd «om deze wetenschap grootelijks tot ons voordeel te doen strekken.»

Was dan niet VAN MARUM onder zijne tijdgenooten te vergelijken bij een dier hooge bergtoppen, die onder hunne broederen het eerst worden beschenen door den opkomenden dageraad?

Het eerst van allen ook zou hij aantoonen dat in de zuil van VOLTA kleine onevenwichten groote werkingen kunnen verrichten. Hij bevond dat, om zijne groote batterij door de zuil te laden tot dezelfde spanning als die der zuil zelve, de kortst mogelijke aanraking der pooldraden met de bladtinbekleedselen voldoende was, zoodat, dus schreef hij aan VOLTA, de stroom door uwe zuil in beweging gebracht eene buitengewone snelheid heeft, die onze verbeelding te boven gaat. Deze grondproef gaf den sleutel voor de verklaring van de verwonderlijke werking der nieuwe electriciteitsbron.

En toch, hoe groot zijne verdiensten jegens de electriciteitsleer waren, middellijk heeft VAN MARUM wellicht nog grooteren invloed gehad op den vooruitgang der scheikunde. Zijn bezoek te Parijs had hem eene nieuwe richting aangewezen, waarin hij de wetenschap kon dienen. Hij nam het besluit, alle krachten in te spannen om de nieuwe scheikunde ingang te doen vinden, en zoo had deze in hem niet alleen een aanhanger, maar ook, zooals weldra blijken zou, een machtigen voorvechter gewonnen. Het eerste Vervolg zijner Proefnemingen, in 1787 verschenen, is niet enkel merkwaardig als het eerste natuurkundige werk waarin de nieuwe leer werd gehuldigd: het is *een historisch monument* door «de Schets der Leer van LAVOISIER» die er als Aanhangsel aan toegevoegd is. Dit geschrift is het eerste bondige betoog van het nieuwe stelsel in zijn geheel. De ontdekkingen van LAVOISIER worden zoo bijeengesteld dat zij met onafwijsbare overtuigingskracht tot de erkenning van LAVOISIER's stellingen leiden: een meesterstuk van klaarheid, en thans nog treffend door de bedachtzaamheid waarmede voorstellingen, die nog bewijs behoeven, onderscheiden worden van feiten van waarneming. Volgens eene van LAVOISIER's grondstellingen bestonden gassen alleen, doordien zij verbindingen waren met vuurstof (matière du feu). Zoo was zuurstof geene enkelvoudige stof, maar eene verbinding van het grondbeginsel der zuurstof met het vuurbeginsel. Nog niet geheel had zelfs een geest als LAVOISIER zich kunnen losmaken van de voorstellingswijze der phlogistici, die eene hoedanigheid of een wijze van bestaan met materie vereenzelvigden. Getrouw aan het experimenteele standpunt merkt VAN MARUM op, dat dit de *eenige* grondstelling is die door «*geene rechtstreeks bewijzende proefnemingen*» be-

vestigd is. Hij vermeldt haar het laatst, als om duidelijk te doen blijken dat de overige stellingen van LAVOISIER met haar niet staan of vallen en doet uitkomen dat de daarvoor aangevoerde gronden slechts waarschijnlijkheden zijn.

Twee jaren na de Schets van VAN MARUM verscheen LAVOISIER's beroemd *Traité élémentaire de Chimie*. Het is wel opmerkelijk dat hiervan juist de eerste hoofdstukken gewijd zijn aan hetgeen VAN MARUM, als proefondervindelijk niet bewezen, achteraan had geplaatst, — een contrast dat gewis niet in het nadeel is van onzen landgenoot.

Inderdaad, degeen die in de uiteenzetting eener theorie het eerst naar de experimenteele grondslagen zoekt, gevoelt zich, wanneer hij, na de lezing van VAN MARUM's Schets, LAVOISIER's *Traité* ter hand neemt, aanvankelijk teleurgesteld.

En nu worden TEYLER's rijke middelen aangewend om voor de nieuwe wetenschap de baan te effenen. De proeven van LAVOISIER waren moeielijk na te volgen. Immers maat en getal waren de wapenen waarmede LAVOISIER over zijne onwijsgeerige tegenstanders zegevierde, en quantitatief onderzoek stelt aan werktuigen en bewerkingen eischen, die destijds ongewoon waren. VAN MARUM ondernam de taak LAVOISIER's kostbare en omslachtige toestellen te vervangen door meer eenvoudige, die gelijke nauwkeurigheid zouden toelaten. Gashouders van betere inrichting en gemakkelijker gebruik, toestellen voor LAVOISIER's grondproeven, de verbranding in zuurstof van waterstof, phosphorus, koolstof, oliën en alcohol, werden ontworpen, vervaardigd en beschreven. Diegenen uwer, die morgen TEYLER's museum zullen bezoeken, kunnen de voornaamste daarvan nog in oogenschouw nemen.

VAN MARUM mocht zijn doel bereiken. Zijne toestellen werden elders nagevolgd of uit Haarlem ontboden, en zoo verwierf de Lavoisieriaansche scheikunde door zijn toedoen talrijke aanhangers. In zijn onmiddellijke omgeving had zijne Schets, aanvankelijk met tegenzin ontvangen, reeds hare werking gedaan. DEIMAN, PAETS VAN TROOSTWIJK, BONDT, LAUWERENBERG, de keurbende, in de geschiedenis der scheikunde bekend onder den naam van «de Hollandsche scheikundigen», volgden weldra het spoor door VAN MARUM aangewezen. 't Was in 't najaar van 1787, — juist nu een eeuw geleden, — dat DEIMAN en PAETS VAN TROOSTWIJK, een Amsterdamsch geneesheer en een Amsterdamsch koopman, de leer van LAVOISIER kwamen bekroonen door eene proef, waarin voor het eerst uit het water de beide bestanddeelen tegelijk in vrijen staat werden afgezonderd. In een brief aan DE LA MÉTHÉRIE maakten zij de ontleding bekend van water door den electrischen stroom. Deze voor de natuurkunde hoogst gewichtige ontdekking, thans nog veelal verkeerdelijk toegeschreven aan NICHOLSON en CARLISLE, die twaalf jaren later bevonden dat de Voltasche zuil dezelfde werking doet, was destijds voor de leer van LAVOISIER beslissend. Zij was de eerste van eene reeks onderzoekingen waarvan FOURCROY in een rapport, voorgelezen in de eerste klasse van het Fransche Instituut, getuigde: «de vernuftige onderzoekingen der Hollandsche scheikundigen behooren tot het kleine getal dergenen *die nieuwe gezichtspunten openen*. Zij zullen, evenals degenen die men hun verschuldigd is over de ontleding en vorming van water door de elec-

triciteit, over de zwavelmetalen en zwavelalkalien, een voornamen rang bekleeden in de nieuwere scheikunde, aan welker vorderingen zij den roem hunner onderzoekingen en ontdekkingen hebben verbonden.»

Roemrijk tijdperk in de geschiedenis der Nederlandsche wetenschap, te weinig bekend en wel waardig eenmaal in een samenhangend verhaal beschreven te worden! Terecht heeft het Utrechsch Genootschap dit begrepen toen het in 1880 eene eervolle vermelding schonk aan de prijsverhandeling van dr. VAN DER HORN VAN DEN BOS. Maar hiermede is slechts een eerste stap gedaan. De taak is niet te volvoeren in eene korte spanne tijds, noch geheel afgewerkt op te leveren op een vooraf bepaalden dag. De schrijver der prijsverhandeling heeft reeds een moeilijk en verdienstelijk werk verricht met het bijeenbrengen der bouwstoffen. Het schiften van het meer en minder belangrijke, het ordenen tot een in duidelijke lijnen sprekend beeld, in juiste verhouding tot de omgeving, is een arbeid op zichzelf, nog te meer verzwaard door de verwarrende onklaarheid van het phlogistische stelsel, 't welk de Hollandsche scheikundigen bestreden, en dat, het stellige met het ontkennende verwisselende, den waren zin der strijdvragen somwijlen even moeilijk doet herkennen als het negatief van een photografisch portret de gelaatstrekken van een bekende.

In VAN MARUM's beschrijving van scheikundige toestellen erkent men weder den ervaren proefnemer; zijne vindingen leveren het bewijs van hetgeen het juist begrip van de eischen van een experiment, werktuigkundig vernuft en kennis van materialen vermogen om bepaalde natuurverschijnselen voort te brengen onder omstandigheden, die hare studie gemakkelijk maken. Maar bovendien vloeien ook deze verhandelingen over van belangrijke opmerkingen en waarnemingen. Noode weerhoud ik mij u daarvan enkele mede te deelen. Er komt een onderzoek in voor, ter verklaring van het vreemde verschijnsel dat phosphorus onder de klok der luchtpomp van zelf ontbrandt, zoodra de lucht tot één duim kwikdruk is verdund; het is een toonbeeld van scherpzinnige nasporing. Doch, ik moet besluiten met de proef, die de aanleiding was tot deze studie.

VAN MARUM had den klassieken toestel uitgedacht waarmede thans nog in natuurkundige lessen de wetten der dampspanning worden aangetoond: eenige naast elkander geplaatste barometerbuizen die allen, — op één na, — boven het kwik in de luchtledige ruimte verschillende vochten bevatten. De toestel veroorlooft dus met een oogopslag de spanningen van verschillende dampen bij dezelfde temperatuur te vergelijken. Elk der buizen kan verder ondergedompeld worden in het kwik dat een geweerloop vult die, onder den bak geplaatst, in den bodem uitmondt. Aldus kan de wet der condensatie, wij zouden thans zeggen het bestaan worden aangetoond van het horizontale deel in de isotherm van een gas. Het was nu, zooals VAN MARUM uitdrukkelijk vermeldt, in verband met de proeven die deze toestel veroorlooft te nemen, dat hij eene andere ondernam. Twee glazen buisjes, van boven gesloten, werden naast elkander geplaatst, met de opening onder kwik; het eene gevuld met lucht, het andere met ammoniakgas. Zoo werd de kleine toestel onder de klok eener perspomp opgesteld. De pomp wordt nu in werking gebracht, het kwik

in de buisjes opgedreven en elk der gassen samengeperst. Toen de lucht in het eene buisje tot de helft was samengedrongen, dat is, bij twee atmosfeeren druk, was het ammoniakgas merkbaar verder ineengeperst, bij drie atmosfeeren was al het gas tot een helder vocht verdicht. VAN MARUM voert de proef aan als een nieuw bewijs: «dat de luchtvormige «staat van *sommige* vloeistoffen ophoudt en dat zij in vochten veranderen «wanneer zij aan den hiertoe vereischten graad van drukking zijn bloot-«gesteld.» Hij was er de man niet naar, uit zijne proeven gevolgen te trekken, die buiten de grenzen lagen harer bewijskracht. Een geoorloofde inductie kan waarschijnlijk maken dat nog andere gassen zich als ammonia zullen gedragen, dit van allen te beweren ware een wijsgeerige fout. Wij weten thans, dat deze hem inderdaad op een dwaalspoor zou gebracht hebben, dat immers zonder eene andere bijkomende werking, — temperatuursverlaging, — geen vloeibare staat zichtbaar te maken is. Maar wie ziet nu in het voorzichtige, alleszins wettige en werkelijk juiste voorbehoud, dat VAN MARUM weerhield te voorspellen dat *alle* gassen aldus eenmaal verdicht zouden worden, een reden om de verdienste zijner ontdekking te verkleinen? Integendeel met te meer recht verdient zijn naam geplaatst te worden aan het hoofd der lijst van onderzoekers, die ons den waren aard der gassen hebben leeren kennen, eene lijst die namen als GUYTON DE MORVEAU, CLOUET en MONGE, FARADAY, CAGNIARD DE LATOUR, ANDREWS en MAXWELL bevat en waaraan wij in onze dagen, nevens anderen, opnieuw den naam van een landgenoot, VAN DER WAALS, mochten toevoegen.

Hoe is het mogelijk geweest, dat men aan LAVOISIER het beste deel heeft kunnen toekennen van eene ontdekking, vier jaren na zijnen dood door zijn vereerder, den apostel zijner leer, bekend gemaakt? 't Geval heeft zijne leerzame zijde, de verklaring haar historisch belang, daarom moge zij hier eene plaats vinden.

Toen, den 24sten December 1877, DUMAS als secretaris aan de fransche akademie had mede te deelen dat het aan PICTET gelukt was zuurstof vloeibaar te maken, liet hij de verklaring vooraf gaan, dat de ontdekking, waarvan hij bericht ging geven, reeds door LAVOISIER voorspeld was. Om dit aan te toonen las hij eene plaats voor uit eene verhandeling, eerst na den dood van den beroemde scheikundige in het licht gegeven. LAVOISIER stelt daarin de vraag wat er gebeuren zou wanneer de aarde naar de allerkoudste streken van de hemelruimten wierd overgebracht: — vloeistoffen zouden vast worden, «de lucht», dus vervolgt LAVOISIER, «of althans een deel der luchtvormige bestanddeelen zou in deze onderstelling zonder twijfel ophouden te bestaan in den staat van eene onveranderlijke vloeistof, bij gebrek aan een voldoenden warmtegraad, zij zou tot den vloeibaren toestand terug keeren en deze verandering zou nieuwe vloeistoffen doen ontstaan, waarvan wij geen denkbeeld hebben.»

Het is reeds veel gevergd hierin eene voorspelling te moeten zien van de proeven van PICTET, want het blijkt niet dat LAVOISIER het mogelijk achtte den vloeibaren toestand te verkrijgen met middelen die binnen het bereik van den mensch liggen. Maar bovendien ging LAVOISIER niet zoo ver van te beweren dat door afkoeling *alle* gassen tot vochten zouden worden; — door te spreken van «een deel der luchtvormige be-

standdeelen» des dampkrings nam hij dezelfde wijze terughouding in acht als VAN MARUM, toen deze van «sommige vloeistoffen» sprak.

Dezelfde plaats nu uit LAVOISIER's werken, welke gediend had om LAVOISIER's naam te verbinden aan de ontdekking van PICTET, is zonder verdere toelichting door JAMIN aangehaald als een bewijs dat LAVOISIER diegene is geweest, die aan VAN MARUM's ontdekking, — het vloeibaar maken van een gas door drukking, een gansch anderen factor dan afkoeling, — hare beteekenis en eigenlijke waarde geschonken heeft!

Het is wel opmerkelijk dat de aangehaalde plaats niet alleen te vinden is in eene eerst na LAVOISIER's dood uitgegevene verhandeling. Zij is met dezelfde woorden te lezen in het tweede hoofdstuk van LAVOISIER's *Traité élémentaire de Chimie*, juist in dat gedeelte van het werk dat gewijd is aan de vuurstoftheorie, van welke VAN MARUM, bij al zijne bewondering voor den grooten scheikundige, moest verklaren, dat zij door geene rechtstreeks bewijzende proefnemingen bevestigd was.

Dwalingen als de hierboven vermelde, verwringing van historische waarheid, miskenning van werkelijke verdiensten zijn niet zeldzaam. Zij hebben hun oorsprong niet alleen in de vergeeflijke, althans verklaarbare zucht, voor eigen nationaliteit roem te verwerven, maar ook in onze standvastige neiging daden en werken, die aan allen ten goede komen, aan enkelen toe te schrijven, in weinige schitterende figuren samen te dringen wat wel beschouwd de arbeid is van velen en aldus voor onze verbeelding heroëngestalten te scheppen, die de volle waarde verpersoonlijken, welke een mensch zou kunnen bereiken.

Zooals altijd en overal brengt ook deze onwaarheid hare straf mede. Zij leidt in de behandeling van vraagstukken, die de wetenschap betreffen, zekere oppervlakkigheid binnen, zekere loszinnigheid van onderzoek en redeneering, waardoor de wetenschap zelve gevaar loopt te worden aangetast; — en zij voert bovendien tot veronachtzaming van kostbare bouwstoffen, door minder in 't oog vallende arbeiders aangebracht.

Men kan bij de beoefening van wetenschap zich plaatsen op een hoog wijsgeerig, in zekeren zin kosmopolitisch standpunt, en onverschillig zijn omtrent nationaliteit en persoonlijkheid van degenen, die kennis en beschaving bevorderen. Man kan ten aanzien van deze den stelregel huldigen, door BERNOUILLI in een brief aan 's GRAVESANDE vermeld «unde habeas nemo quaerat sed oportet habere»: van waar wij haar hebben, moet niemand vragen, het hebben is de zaak. Zoolang evenwel de menschheid in natiën verdeeld is, wier reden en recht van bestaan bepaald wordt door hetgeen zij bijdragen tot den vooruitgang van het menschelijk geslacht, en wier aanzien en voorspoed voor een deel hiervan afhangt, zoolang is de juiste erkenning van hetgeen aan elke natie toekomt even gewichtig als bevordering van nationale wetenschap plichtmatig is. En wat de personen betreft, zoolang onze drijfveeren gegrond zijn in de menschelijke natuur, zal ook van BERNOUILLI's onzijdigheidsleer gelden, dat de natuur, gaat boven de leer. Getuige BERNOUILLI zelf. In den eigen brief, waarin hij haar predikt, verwijt hij 's GRAVESANDE in bijna hevige termen dat deze in zijne *Introductio ad philosophiam Newtonianam* de

verdiensten van voorgangers en tijdgenooten ten eenenmale miskent en aan NEWTON toeschrijft, wat anderen reeds gevonden hadden.

Er zijn onderscheidene wijzen de wetenschap te dienen: de een ontsteekt nieuw licht, de ander verdrijft de nevelen, die den dag verduisteren; — de een wijst nieuwe wegen aan, de ander effent de baan en maakt haar toegankelijk voor die volgen. VAN MARUM had zich de laatste taak gekozen, maar zijn scherpziend vernuft maakte hem telkens tot een wegvinder. Hij heeft gearbeid tot heil van de wetenschap, tot roem van zijn land, waarheid betrachtend, waarheid zoekend, getrouw aan zijn lijfspreuk:

Quid verum curo et rogo, et omnis in hoc sum.

De Voorzitter gelooft de tolk der Vergadering te zijn, wanneer hij Prof. BOSSCHA zijn hartelijken dank betuigt voor de uitnemende voordracht, en verbindt daaraan den wensch dat het Prof. BOSSCHA gegeven moge zijn, op dat zelfde gebied der electriciteitsleer, waarop hij zooveel lauweren reeds geplukt heeft, en waarop VAN MARUM met zooveel eer voor ons land werkzaam was, nog menig lauwer te plukken, die der wetenschap en onze nationaliteit ten goede komt.

Inmiddels was Z. Exc. de Minister van Staat en Binnenlandsche Zaken ter vergadering verschenen, die door een paar ceremoniemeesters binnengeleid, aan de bestuurstafel tusschen den Voorzitter en Prof. F. C. DONDERS plaats nam. Prof. BOSSCHA brak eenige oogenblikken zijn voordracht af om den Voorzitter in de gelegenheid te stellen Zijne Excellentie hartelijk welkom te heeten ter vergadering van dit eerste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, en haar den diepgevoelden dank van het Congres te betuigen voor dit blijk van belangstelling der Regeering in de werkzaamheden en in de bedoelingen van dit Congres.

Na de voordracht van Prof. BOSSCHA verleent de Voorzitter het woord aan Prof. Dr. S. ROSENSTEIN voor zijn beloofde voordracht over:

DE ONTWIKKELING DER GENEESKUNDE TOT NATUURWETENSCHAP.

Slechts weinige dagen zijn voorbijgegaan, sinds in deze stad een welbespraakte mond met dichterlijke bezieling en vaderlandsche geestdrift de bekoorlijkheden uwer moedertaal geschilderd, ik zoude haast zeggen, bezongen heeft. En nu zult gij dezelfde taal gebrekkig hooren spreken, vreemd aan uw oor klinkend door zinbouw en tongval. Deze tegenstelling noopt mij dubbel een beroep te doen op uwe welwillendheid. Maar ik meen er op te kunnen rekenen, vooral wanneer ik u zeg, dat uw bestuur dit bezwaar niet telde en ik zelf zoo gaarne wenschte mede te werken tot het doel van dit Congres, vooral in zoover het bereikt zal worden door de *algemeene vergaderingen.* In *deze* immers wil men den *vooruitgang* bevorderen niet zoozeer door vermeerdering van bijzondere vakkennis, door mededeeling van nieuwe ontdekkingen of uitvindingen — maar daardoor, dat men iedere *afzonderlijke* richting van studie doet zien in het licht dat de wetenschap *als geheel* er op laat vallen. Door

wederzijdsch geven en ontvangen, doordat ieder onzer ook van het arbeidsveld van den ander hoort, moet de band tusschen de beoefenaars der verschillende takken van wetenschap nauwer toegehaald, de gezichtseinder van een ieder in het bijzonder verruimd en de eenzijdigheid van het specialistendom beperkt worden. En meer dan dit — het peil der geheele nationale beschaving wordt verhoogd, wanneer wij de uitkomsten van wetenschappelijk onderzoek — zooals dit hier geschiedt — in het bewustzijn der beschaafde leeken doen indringen en de maatschappij tot deelgenoot maken van onze eigene geestelijke ontwikkeling.

In dien geest heb ik de taak opgevat voor de behandeling van het thema, waarvan de keus voornamelijk daardoor bepaald werd, dat heden voor het eerst, op Nederlandschen bodem, ook naar buiten, uitdrukking wordt gegeven aan het denkbeeld: «geneeskundigen en natuurkundigen staan op ééne lijn». Krachtens den aard van het onderwerp, waarmede zij zich bezig houden, krachtens de methoden van werken, die zij volgen, en het doel dat zij bereiken willen — behooren zij bij elkander en zijn zij innig verbonden met elkaar. Dat alles, zult gij zeggen, spreekt van zelf, en het is niet noodig van dit denkbeeld veel ophef te maken. Het voorwerp, waarmee de geneeskundige zich bezighoudt, de *mensch* in *gezonden* en *zieken toestand*, is natuurproduct bij uitnemendheid. Welke andere methode zoude hier bij het onderzoek kunnen gevolgd worden, dan de exacte? De wetenschap, waartoe men op deze wijze komt, moet eene natuurwetenschap in de volle beteekenis van het woord zijn. Inderdaad, zoo schijnt het ons toe, *ons*, die met deze denkbeelden zijn grootgebracht. Maar in werkelijkheid? De weg, om zoover te komen, is lang geweest, en heeft langs velerlei krommingen en zijpaden geleid. Want de *geneeskunde* heeft zich ontwikkeld uit de *geneeskunst*. De noodkreet van den ongelukkigen lijder om hulp, en de humane drang des harten, om te helpen — zij zijn het geweest, die den mensch den blik deden richten.... òf naar boven alleen, òf op de natuur rondom hem. In het gevoel zijner diepe afhankelijkheid van invloeden buiten hemzelve, die hij als bovennatuurlijke machten, als goden personifieerde, verwachte zijn kinderlijk gemoed ook de hulp alleen van hen en wel door bemiddeling van diegenen, die door hunne wijsheid en heiligheid geroepen waren, den wil der goden uit te leggen. De tempels, waarheen duizenden en duizenden hunne bedevaart richtten, om het orakel hunner genezing te vernemen, zijn de bakermat onzer wetenschap geweest. De ervaringen, die de priesters in den tempel van EPIDAURUS, den voornaamsten tempel der Grieken, verzameld hadden, alles wat zij daar gezien en ondervonden hadden, vormde zeker den grondslag van de symptomatische kennis der ziekten, die voor het nageslacht in de geschriften der grieksche geneesheeren is neergelegd. Indien beschrijven, optellen, en rangschikken van uiterlijke verschijnselen eene *wetenschap* ware, dan zoude werkelijk de ziekteleer het vroegst eene wetenschap geweest zijn, want dit kan niet ontkend worden, dat èn in de geschriften der Grieken van HIPPOCRATES tot ARETAEUS, èn in die der Romeinen, tot en met GALENUS, zulke nauwkeurige schetsen van ziektebeelden te vinden zijn, dat enkele er van nog heden nauwelijks beter kunnen geleverd worden — men denke slechts aan de beschrijving der bloedspuwing bij ARETAEUS.

De fijnheid hunner opmerkingen is zoo bewonderenswaardig, dat in de hippocratische geschriften reeds waarnemingen vermeld zijn, wier juistheid eerst in onzen tijd erkend is, zooals de leer der krisis in koortsige toestanden. Maar *opmerken* en *beschrijven*, hoe nauwkeurig ook, is geen *weten*. Scherp en treffend kenmerkte FRANCIS BACO het verschil tusschen beide door te zeggen: *Descriptio* naturae moet worden *interpretatio* naturae: beschrijving... verklaring. Verklaren heet den *samenhang* der verschijnselen erkennen en wel den *noodzakelijken*. Maar daarvoor ontbrak den ouden iedere grondslag. Afgezien nog van de kunst, die reeds noodig is, om complexe verschijnselen te ontleden in meer eenvoudige — hoe zouden zij de meest eenvoudige functiestoornis van een bepaald orgaan juist hebben kunnen verklaren, waar zij de organen slechts gebrekkig bij dieren hadden leeren kennen en de omvang hunner kennis van de samenstelling der substantie zich beperkte tot de elementen van EMPEDOCLES? Zelfs de scherpzinnige en geleerde GALENUS, die reeds zoover gevorderd was, dat hij zich de slagaderen niet meer — zooals zijne voorgangers deden — met *lucht* gevuld voorstelde, omdat hij bij het levende dier bloed er in *gezien* had, meende toch nog, dat dit bloed om in de slagaderen te komen door poren van het tusschenschot der hartekamers was doorgezijpeld — en al het overige bloed slechts door de aderen liep. Zulke opvattingen beheerschten de geheele middeneeuwen, en helaas, ook het groote voorrecht der ouden, de onbevangene waarneming van verschijnselen — ging eveneens verloren. Want toen het klassieke Griekenland was ondergegaan en in Alexandrië, het nieuwe brandpunt van alle beschaving, grieksche, aegyptische en persisch-joodsche cultuurelementen bijeenkwamen, vormde zich eene *philosophenschool*, die het *mysticismus* van het *Oosten* met de leerstellingen van PYTHAGORAS en PLATO samensmolt. Deze school zocht den oorsprong aller ziekten in 't geheel niet meer in materieele veranderingen, maar in daemonen, die de kerk later in handlangers van den duivel veranderde. Hierdoor werd de gezichtsscherpte van het geestelijk oog verstompt. In dompig bijgeloof en versteenend autoriteitsgeloof bevangen hield de zelfstandige waarneming op, en de meeste geneesheeren putten hunne kennis alleen nog uit de vertalingen van GALENUS, wiens boeken zij in het oorspronkelijke niet meer lezen konden. Maar het merkwaardige tijdperk, waarin de klassieke studie herleefde en de mensch als het ware een nieuw orgaan verkreeg, dat der *kritiek*, bracht verandering in dezen toestand. De steviggewaande zuilen van het Galenische gebouw begonnen te wankelen — het juk der autoriteit werd afgeschud — en overal tegelijk begon het te licht te dagen. COPERNICUS zwoer PTOLOMAEUS af, en leerde, dat de aarde evenmin als de mensch het middenpunt was, waaromheen alles draaide, VESALIUS zwoer GALENUS af en gaf zijne zeven boeken uit, waarin voor het eerst — achttien honderd jaren na HIPPOCRATES — de bouw van het *menschelijke* lichaam beschreven werd. Machtig was de invloed van dezen arbeid — de eene anatomische ontdekking volgde op de andere — de weg van het *positieve* denken was geopend, van het denken, dat op feiten steunde.

En nauwelijks was de nieuwe eeuw aangebroken of eene openbaring kwam uit den Dom te Pisa, die voor altijd den menschelijken geest langs

nieuwe banen leidde. GALILËI had het middel ontdekt, dat de drijfkracht zoude worden van elk natuuronderzoek — waardoor *kennis weten* kon worden — het experiment. Hij leerde den mensch de natuur tot antwoord dwingen op zijne vragen — mits de vragen gesteld zijn met overleg. Dezelfde geest van *inductief onderzoek* was het, die MICHEL SERVET, CAESALPINI en vooral HARVEY bezielde. Alle drie hadden aandeel aan de ontdekking van den bloedsomloop: de Spanjaard, de Italiaan en de Engelschman. Maar de verdiensten van HARVEY gaan die der anderen ver te boven. Eene schitterende proef van *objectief onderzoek* gaf hij in zijne «Exercitatio anatomica». Alle bijzonderheden der hartsbeweging — den stoot, de draaiing, den loop van het bloed door de vaten, van uit het hart naar het hart, de gelijktijdigheid van pols en hartstoot — de rol der boezems en kamers, ja, het hoorbaar zijn der harttonen — alles onderzoekt hij met de meest mogelijke nauwkeurigheid, bij verschillende diersoorten; hij onderbindt aderen en slagaderen, neemt proeven waar zij noodig zijn, opent ze beneden en boven de plaats van onderbinding en trekt uit zijne waarnemingen besluiten met onwederlegbare zekerheid. Zoo werd de grondsteen gelegd voor de *physiologie*. De arbeid van HARVEY kan niet genoeg gewaardeerd worden. Want niet slechts, dat nu een der voornaamste processen van het dierlijk leven begrepen was — veel verder strekte zich de beteekenis er van uit. De *mechanica* was door hem ingevoerd als verklarend beginsel voor een proces des levens, de *physica* in de *physiologie*.

Maar de onmiddellijke tijdgenooten waren er nog niet rijp voor. In Parijs mocht de leer zelfs niet eens worden voorgedragen. En om welke redenen? RIOLANUS, de voornaamste anatoom, stelde tegenover het onderzoek van HARVEY de theoretische bedenking, dat men de hartsbeweging in 't geheel niet met het oog kon volgen wegens hare snelheid, die bliksemachtig is, «quasi fulgure sese in conspectum exhibet», en zeide tevens: «Soli Deo motus cordis cognitum est», God alleen is de beweging van het hart bekend. Gelukkig dachten niet allen zoo. In het kleine Leiden — tot roem van Nederland zij 't gezegd — werd de nieuwe leer erkend. Hoeveel tegenstand zich overigens van elders deed gelden — uit het algemeene bewustzijn kon het denkbeeld niet meer verdrongen worden, dat de leer der natuur- en scheikunde ook op het levend organismus toepasselijk was. Het streven, om de functies der organen langs mechanischen weg te verklaren, nam hoe langer hoe meer toe — eene geheele school vormde zich met dit doel voor oogen. En wat wonder ook? NEWTON was intusschen verschenen, die slechts 60 jaren na GALILËI de wetten der mechanica had vastgesteld en eene theorie van het licht leerde kennen. Overal was daardoor nieuw leven gewekt. Het microscoop werd uitgevonden, en daarmee gewapend, ontdekten LEEUWENHOEK en SWAMMERDAM eene nieuwe wereld — de wereld van het kleine. MALPIGHI zag daarmee de bloedlichaampjes en ontdekte de capillaria. Naast de beweging van het *bloed*, die nu volkomen bekend was, zag men spoedig ook die der *lymphe*. Waarlijk, aan de geneesheeren van dien tijd kon niet verweten worden, dat zij niet genoeg de vorderingen der exacte wetenschappen waardeerden. Omgekeerd treft hen het verwijt, dat zij beginselen, die op zichzelf juist waren, ook daar in toepassing brachten, waar zij niet te huis behoorden,

en langs *mechanischen* weg verklaren wilden, wat voor mechanische analyse geheel en al onvatbaar was, zooals b. v. het proces der digestie. Vooral moet dit gezegd worden van de school der z. g. Iatrochemici. De natuurkunde had ten minste reeds eene hooge vlucht genomen, maar de scheikunde was nauwelijks der «alchemie» ontwassen en had hare ontwikkeling tot wetenschap even eerst begonnen. Zij kende nog geen andere elementen dan die van PARACELSUS: zwavel, kwik en zout. Niettemin trachtte een Leidsche hoogleeraar, SYLVIUS, een overigens hoogst verdienstelijk geleerde, al dadelijk het geheele gezonde en zieke leven door scheikundige processen te verklaren. De gisting was voor hem het beginsel, waardoor alle verschijnselen moesten worden verklaard. Bij die gisting ontstond opbruisen (effervescentie) en daardoor de beweging, die de levensgeesten vormt. *De verhouding in de menging der bestanddeelen van het bloed* is volgens hem beslissend voor *gezondheid* en *ziekte*. Zoodra één bestanddeel overweegt, is het lichaam ziek. In het bloed ontstaan dan scherpten en *alle* scherpten hebben slechts twee kwaliteiten: zij zijn zuur of alcalisch. De meeste ziekten berusten op te veel zuur — n. l. in de gal en de lymphe — weinige, vooral de koortsen, op het overwegen van alcalische scherpten. Welk een roman der pathologie! Niemand had dat zuur of alcali ooit gezien. Ja, de mogelijkheid bestond nog niet eens, om beide met zekerheid aan te toonen — eerst ROBERT BOYLE leerde zuur en alcali uit hunne reactie op kleuren onderkennen — maar de zucht naar stelsels, die op natuurwetenschappelijke kennis berustten, beheerschte den tijd toen zoodanig, dat alles daarvoor moest dienen, ook wat er slechts den schijn van had.

Hoe meer de scheikunde tot wetenschap werd, des te meer verwierp zij zelve dergelijke toepassingen. Een der eerste chemici van zijnen tijd, die door de ontdekking van het «phlogiston» de voorlooper van LAVOISIER werd, GEORG ERNST STAHL, zeide: «Nog kan de theoretische geneeskunde niet de minste hoop op de scheikunde vestigen». Maar hij zelf, ofschoon niet slechts met de volledige kennis van de toenmalige natuur- en scheikunde toegerust, maar zelfs *ontdekker*, verklaarde ook de *physische beginselen* voor de verklaring der levensprocessen even onvoldoende als de scheikunde. Diepzinnig en mystisch van aard, verkondigde hij eene andere leer, die bijna tot in onzen tijd heeft nagewerkt, omdat zij, hoe vreemd ook, de kiemen in zich sloot van eene geheel nieuwe opvatting van het leven. Scherp stelt hij tegenover elkander — en daarvan gaat hij uit — het *anorganische* en het *organische*. In den steen kunnen deelen gemist worden, zonder zijn wezen te veranderen; in het organismus grijpen *alle* deelen in elkaar en ieder *afzonderlijk deel* werkt mee tot het doel van *het geheel* — het *doel* kenmerkt de *organisatie*. En waarin is de grond gelegen van die organische eenheid, van dat in elkaar grijpen aller deelen? In de ziel, antwoordt hij. De «Anima inscia» beheerscht alle levensprocessen, *zij* doet de materie *gehoorzamen* aan mechanische en scheikundige processen, die slechts bewegingen zijn, op bevel van de ziel uitgevoerd. Zoodra *zij* het lichaam verlaat, *houdt het organismus op en daarmede al wat het leven kenmerkt* — de deelen vallen uiteen, de rotting begint. *Ziekten* zijn *bewegingen*, die de ziel doet uitvoeren, om de *ziekteoorzaak* te verdrijven. *Koorts* en *ontsteking* zijn *nuttige bewegingen*, die tot genezing leiden, want de ziel is ook de oorzaak der *natuurgenezing*.

Ieder onzer voelt, dat, hoe supranaturalistisch ook deze beschouwingen mogen zijn, en hoe weinig vatbaar voor objectief onderzoek en bewijs, het stelsel toch een machtigen invloed moest uitoefenen. Want het werpt licht op *eene* zijde van het vraagstuk, die tot nog toe geheel en al donker was. Het denkbeeld, dat aan het *levend organismus eigenschappen toekomen*, die zijne *eigenaardigheid* bepalen en waarop niet zoo onmiddellijk slechts physische of scheikundige begrippen kunnen worden toegepast — dat denkbeeld was tot nog toe niet uitgesproken. En toch sloot het de gedachte in zich, dat de processen van het leven als *zelfstandige* en *eigenaardige* ook *op zich zelf moeten worden onderzocht*. Zeker eene vruchtbare gedachte, die intusschen voorloopig slechts als theorie bestond en niet door feiten gesteund werd. Maar ook deze zouden komen. Veel later, wel is waar, doch nu ook op proefondervindelijken bodem staande, toonde BOERHAVE's groote leerling: ALBRECHT VAN HALLER aan, dat aan spier en zenuw eigenschappen toekwamen van uitsluitend *vitalen aard. Sensibiliteit* en *irritabiliteit* — met het laatste kenmerkte hij de eigenschap van het spierweefsel zich op prikkels saam te trekken — waren hoedanigheden, alleen aan de *levende* zenuw en spier eigen. Hier waren dus *vitale* verschijnselen geobserveerd en was op menigvuldige wijze door proefnemingen aangetoond, dat zij aan eene *bepaalde organisatie* van het weefsel van spier en zenuw gebonden waren. Hoeveel misbruik ook onmiddellijk van HALLER's ontdekkingen in de pathologie gemaakt werd, voor de *physiologie* en den *vooruitgang in 't geheel* had deze leer evenals HALLER's overige onderzoekingen omtrent de functies der verschillende organen eene beslissende beteekenis, omdat nu de physiologie haar eigen arbeidsveld zelfstandig bewerkte en de *proefondervindelijke richting* de heerschende begon te worden. Niet *weinig* trouwens werden deze pogingen gesteund door de vorderingen, welke weer de natuurkunde en vooral de scheikunde in denzelfden tijd gemaakt hadden. GALVANI ontdekte nu juist den electrischen stroom in zenuw en spier. PRIESTLEY en SCHEELE ontdekten de zuurstof en LAVOISIER stelde hare beteekenis vast voor het proces der verbranding. Het wezen der oxydatie werd begrepen en de toepassing van het proces der ademhaling door LAVOISIER zelf reeds duidelijk gemaakt. Met al die rijke hulpmiddelen kon de physiologie nu woekeren. Maar de ziekteleer bleef nog steeds op denzelfden bodem der *symptomatische kennis* staan. Zij nam *ziekteverschijnselen* waar, maar kon ze niet met bepaalde *aandoeningen van organen* in verband brengen en miste daardoor vasten bodem. Edoch ook haar dag was aangebroken. MORGAGNI leerde de veranderingen kennen, die de organen onder den invloed van ziekten ondergaan. De pathologische anatomie maakte het mogelijk, een *causalen* samenhang te vinden tusschen het *symptoom* en de aandoening van een *bepaald* orgaan. Nu eerst kon men beslissen, in hoever *verschillende* ziekteverschijnselen van *hetzelfde* lijden of *hetzelfde symptoom* van *verschillende organen* afhankelijk was geweest. De vervulling van dezen voor den *vooruitgang der pathologie onmisbaren eisch* werd machtig in de hand gewerkt, doordat terzelfder tijd *physische methoden* uitgevonden werden, die reeds gedurende het *leven* van den lijder *locale* aandoeningen van inwendige organen door *objectief* waarneembare *teekenen* lieten erkennen.

De achttiende eeuw was nog niet geëindigd en de drie *grondzuilen*,

waarop het gebouw der *geneeskunde rust*, stonden vastgeworteld in *den bodem der objectiviteit*. Alle drie ontwikkelen zich in dezelfde richting verder en nemen in breedte en diepte toe. De anatomie, die tot nog toe slechts de organen als geheel had gekend, wordt door BICHAT tot eene nieuwe wetenschap verheven, tot de *algemeene anatomie*, die de *elementen* der organen, de weefsels in hunnen vorm en samenstelling leert kennen. De physiologie, met MAGENDIE en JOHANNES MÜLLER aan het hoofd, steunt geheel en al op het experiment en de vergelijkende morphologie, en op de methoden van meten en wegen. De pathologie heeft door de pathologische anatomie het verband gevonden tusschen het locale teeken en het zieke orgaan, en begint ook reeds door JOHN HUNTER het *experiment* als middel van onderzoek in *de ziekteleer* in te voeren. En toch — in weerwil van alle vorderingen in de kennis der bijzonderheden — zoodra men zich aan de verklaring der verschijnselen waagt, herleeft de *ziel* van STAHL, de «anima inscia», gewijzigd slechts in vorm en gedaante, doordat zij nu bekléed is met attributen, die aan natuur en scheikunde ontleend zijn. Juist het diepere indringen in de eigenschappen der levende wezens, de kennis van de samenstelling hunner substantie — scheen aan de principieele *tegenstelling* tusschen het *organische* en *anorganische* nog vasteren steun te verleenen. En daarin liet men zich ook niet storen, toen WOEHLER een organisch lichaam uit anorganische elementen synthetisch had opgebouwd. Neen, zelfs de nieuwe, voor altijd baanbrekende en fundamenteele ontdekking van SCHWANN, volgens welke de grondvorm van alle weefsels bij planten en dieren in hetzelfde *organische element*: de *cel* gelegen is, die vreemd was aan alle *anorganischen* stoffen, vermeerderde nog de tegenstelling. Men was *daarom* niet voldaan met de algemeene krachten der materie, zooals de natuurkunde deze had aangetoond — maar bleef vasthouden aan eene bijzondere, naast gene uitsluitend in het *organische* leven werkzame kracht de z. g. *levenskracht*. Zoolang dit denkbeeld heerschte, kon geene natuur*wetenschappelijke* opvatting in de medische wetenschappen bestaan, al werden ook nog zoovele nieuwe feiten bekend. De natuurwetenschap wil toch, zooals de groote physioloog zegt, de *wetten* der *feiten* leeren kennen. Maar zoodra een *onberekenbare* factor daarbij meespeelt, blijft dit onmogelijk. Velen voelden dit en het jongere geslacht der physiologen voerde dan ook heftigen strijd tegen zulke beschouwingen. Maar den *nekslag* bracht aan de levenskracht toch eerst de *algemeene physica* toe. Bij het onderzoek naar de betrekking, waarin de verschillende werkzame natuurkrachten tot elkaar staan, in 't bijzonder die van warmte tot mechanischen arbeid, was de physica tot de ontdekking gekomen dat evenals er eene *constantie der materie* bestond, zooals LAVOISIER bewezen had, er ook eene constantie van *kracht* bestond, die slechts veranderde van vorm. Met trots mogen wij er wel op wijzen, dat een arts, ROBERT MAIER, haar voor het eerst in hare algemeene beteekenis geformuleerd heeft, al werd zij eerst later door JOULE en HELMHOLTZ werkelijk bewezen. Met de *wet van behoud* van *arbeids-vermogen*, die zegt, dat *zonder verbruik van kracht* geen *arbeid* kan worden gepresteerd, was de leer der levenskracht, die alles ook zonder dit moest kunnen volbrengen, niet meer bestaanbaar. Van *nu* af aan kon in het *gezonde* en *zieke* leven bij verklaring der verschijnselen *alleen* rekening worden gehouden met de

krachten, die *aan alle* materie eigen waren en die steeds dezelfde blijven, onverschillig of wij haar waarnemen als scheikundig arbeidsvermogen, als warmte, als mechanischen arbeid bij spierbeweging, onverschillig in welken vorm ook.

De eigenschappen, die wij als *vitale* hebben leeren kennen, zij verschillen niet van de algemeene krachten der materie en hebben hare *eigenaardigheid* te danken, juist aan de *eigenaardigheid* van *menging* in de bestanddeelen der *organische substantie* en aan de *eigenaardigheid harer vorm* — maar ook zij berusten op moleculaire *bewegingen* van de georganiseerde materie. — Eens vooral was nu de richting bepaald van het onderzoek. *Dezelfde wetten beheerschen* het gezonde en zieke leven — slechts de *voorwaarden*, waaronder zij werken, verschillen. Een onafzienbaar veld van arbeid was geopend, in breedte en diepte, want naast de *grove* verschijnselen moesten nu vooral de *cellulaire* de aandacht trekken.

Het zoude eene dankbare taak zijn, na te gaan, welk aandeel aan iedere tak der medische wetenschappen toekomt in den vooruitgang der pathologie gedurende de laatste 40 jaren. Maar indien men slechts een gedeelte daarvan, de histiologie, zoude willen behandelen, zoude dit ver boven den beschikbaren tijd gaan. En toch heeft juist zij op pathologisch gebied er toe geleid, eene nieuwe opvatting der ziekteleer in het leven te roepen. Juist op grond van de kennis der *veranderingen der cel* onder *pathologische voorwaarden* heeft VIRCHOW niet een nieuw *stelsel*, maar een nieuw *beginsel* verkondigd, een nieuwe opvatting, die de bijzondere feiten met elkander in verband brengt. Evenals voor het gezonde leven ziet hij ook voor het ziekelijke in de *cel* het organische *element*. Hadden de pathologen vóór hem den grond van de *eenheid* van het levend organisme òf in het bloed òf in de zenuwen resp. in de vaste deelen in hun geheel gezocht — hij dringt dieper door en vindt dien in het leven der *cel*, waaruit immers alle weefsels zijn opgebouwd. Geen *humoraalpathologie*, geen *solidairpathologie* — maar cellulairpathologie is zijne leus. Aan de *cel* en hare *krachten* is het leven gebonden. *Zij is* de georganiseerde stof, waarin de *bewegingen* — de werking der physische en scheikundige krachten — zich als levenseigenschappen te kennen geven en die onder *veranderde uit- of inwendige voorwaarden* als ziekteverschijnselen zich voordoen, als veranderde *voeding*, als veranderde *vorm*, veranderde *functie*. Voor de *pathologie* is deze opvatting uiterst *vruchtbaar* gebleken, doordat zij er toe leidde, de pathologische *veranderingen der cel* te doorgronden in de meest verschillende richting, — van uit een physisch, scheikundig, morphologisch of functioneel standpunt. Maar hoeveel licht zij ook naar vele zijden bracht en hoezeer zij ook het objectieve onderzoek heeft bevorderd — *ééne* schaduwzijde had zij in haar gevolg.

Bijna uitsluitend werd het oog gevestigd op de toestanden, zooals zij *zijn*. Hare *wording*, en vooral de *voorwaarden* waaronder zij tot stand komen: de ziekte*oorzaken* bleven geheel ter zij liggen. En *juist* de leer der oorzaken miste nog het meest den feitelijken bodem, waarop een wetenschappelijk inzicht kon berusten. Waar het de oorzaken gold der ziekte van één *individu*, waren èn door de klinische waarneming èn proefondervindelijk ten minste enkele oorzaken, zooals de *rheumatische*, de *scheikundige*, de *mechanisch-werkzame* in hare werking onderzocht

en begrepen. *Maar waar vele individuen* tegelijk werden aangetast, *waar besmetting van individu tot individu zich voortplantte* of tegenover de *vraag* naar het wezen van het *contagium* stond men nog kort geleden voor hetzelfde raadsel als ten tijde der pest van Athene, slechts met dit verschil, dat het volk nu niet meer zoo als toen aan de vergiftigde pijlen van Apollo geloofde. Maar dat een vergift de oorzaak moest zijn, hadden toch toen reeds enkelen gemeend, die haar met toestanden van *rotting* in verband brachten. En die gedachte bleef door alle tijden, die indruk hernieuwde zich in alle epidemiën, die ooit zijn geobserveerd. De vraag was alleen — van welken *aard is dit vergif?*

Reeds twee eeuwen geleden, kort nadat de Delftsche kamerbewaarder — geen officieele geleerde — ANTHONY VAN LEEUWENHOEK met de lenzen, die hij zelf geslepen had, tot bewondering der geheele wereld in lucht en water en zelfs in excreten van den mensch lagere organismen, diertjes, infusoriën, naar hij meende, ontdekt had — reeds toen waren er, die deze z. g. diertjes als de oorzaak der besmettelijke ziekten beschouwen wilden. Maar zij maakten zulk een ruim gebruik van die verklaring, ook voor niet-epidemische ziekten, dat, zooals LÖFFLER citeert, reeds in 1721 te Parijs eene satyre verscheen, waarin kleine wormen, die natuurlijk niemand gezien had, onder den naam van «flauwte-worm», «koliek-worm», «diarrhee-worm» enz. beschreven — en wat ook wel heden gebeurt — zelfs afgebeeld werden. Die spotternij miste hare werking niet. Het denkbeeld van een *contagium animatum* raakte weer geheel op den achtergrond. Slechts enkele scherp denkende pathologen bleven het vasthouden en onder hen was het HENLE, die in 1842 al wat vernuft, scherpzinnigheid en kennis kon uitvinden, bijeenbracht, om de meening te staven, dat het vergif *georganiseerd* moest zijn, voornamelijk, zooals hij meende, omdat anders de gedurige reproductie van het vergif binnen het lichaam onbegrijpelijk zoude zijn. Maar in weerwil van al zijn zoeken in lijken van typhus- en choleralijders vond hij geen mikro-organismen en kon zijne meening niet door feiten bevestigen.

Toch pleitte bij nadere beschouwing de analogie inderdaad het meest er voor, om een ferment als oorzaak aan te nemen, zooals dit b. v. bij de gisting van suikerhoudend vocht werkzaam is. De ontdekking van SCHWANN en CAGNIARD LATOUR, die voor de suikergisting een plantaardig organisme als ferment gevonden hadden, gaf grooten steun aan de veronderstelde analogie. En de analogie zoude nog veel verder gaan. Bij het vervolgen der onderzoekingen van SCHWANN vond PASTEUR, en bewees proefondervindelijk, in weerwil van alle tegenspraak van BÉCHAMP, niet slechts, dat de voorwaarde van *alle gisting* en *rotting*, de conditio sine qua non, in *micro-organismen* geleren is, maar meer dan dit: hij toonde aan, dat iedere *specifieke gisting* door eene *specifieke microbe* veroorzaakt wordt — melk- en boterzuurgisting, b. v. door eene andere dan azijnzuurgisting. Deze roemrijke proefnemingen verhoogden *de waarschijnlijkheid*, dat *microben* ook de oorzaak der besmettelijke ziekten vormden. Want de *klinische waarneming* toonde aan, dat het ziekteverloop, in 't bijzonder de koorts bij verschillende ziekten, zooals bij pokken, roodvonk, typhus etc. zoo typisch en zoo constant verschilden, dat men ook voor deze *specifiek* verschillende oorzaken veronderstellen moest. Daarbij kwam nog, dat

bij eene onder de rupsen van den zijdeworm epidemisch optredende ziekte, bij de muscardine, reeds een plantaardig organismus als oorzaak door BASSI feitelijk aangetoond was. Algemeen werd onder deze indrukken de herinnering aan LEEUWENHOEK weer wakker — en vooral in PASTEUR's nabijheid was het DAVAINE, die zich nu levendig de *staafjes* herinnerde, die hij, evenals na hem POLLENDER en BRAUER, jaren te voren in het bloed van dieren gezien had, die door *miltvuur* waren aangedaan. DAVAINE hernieuwde nu zijn onderzoek en evenals anderen vond hij dezelfde staafjes in het levende bloed weer terug. Hij trachtte op verschillende wijze proefondervindelijk aan te toonen, en sprak met zekerheid de *meening* uit, dat deze staafjes het contagium animatum vormden van het miltvuur. Maar *bewezen* heeft hij 't niet, en de andere meening, dat de staafjes eene onverschillige bijzaak, daartegen een onbekend *scheikundig vergif* de werkzame stof was, had zeker recht van bestaan; *te meer*, omdat men miltvuur op dieren kon overbrengen, ook door bloed, dat *vrij* van die staafjes bevonden werd, en staafjes-houdend bloed besmetting tot stand bracht, terwijl men in het bloed van het besmette dier geen staafjes vond. Het bewijs, dat voor het *miltvuur* een *splijtzwam* en wel de *bacillus anthracis*, de levende smetstof vormt, en de *oorzaak dezer ziekte* is, werd — naar het mij voorkomt — op onweerlegbare wijze door ROBERT KOCH geleverd. Hem gelukte het n.l., de geheele ontwikkeling en levensgeschiedenis van het staafje te volgen, en daarbij een vermoeden te bevestigen, dat reeds de botanische grondlegger der bacteriologie, FERDINAND COHN, had uitgesproken, n. l. dat de bacillus in zijnen levensloop *sporen* vormde, waaruit zich weer nieuwe staafjes ontwikkelen. Deze sporen bleken uiterst resistent te zijn tegen alle invloeden van buiten, tegen vocht en droogte, tegen koude en warmte, en bleven, ook na langen tijd in de aarde vertoefd te hebben, nog werkzaam. Waar men miltvuur op dieren had overgebracht, door bloed dat *vrij* van staafjes was, zijn deze sporen werkzaam geweest, want *alle* proefnemingen bevestigden de leer: *geen miltvuur* zonder *staafjes* of *sporen* daarvan. PASTEUR en anderen hebben het resultaat van deze proefnemingen zoo dikwijls bevestigd, dat, wanneer nu en dan enkele observaties daarmee in tegenspraak zijn, de oorzaken voor de *exceptie* moeten gezocht worden, maar niet de regel genegeerd. Bij *ééne* besmettelijke ziekte was nu het *contagium* met zekerheid als «*animatum*» aangetoond en een *specifieke* bacterie als oorzaak van de *specifieke ziekte* erkend. Welke verdere triomfen dezelfde onderzoeker behaald heeft, hoe het hem gelukt is ook voor eene *niet*-epidemische ziekte, die een zesde aller menschen ten grave sleept, voor de longtering de specifieke microbe te vinden — daarover wil ik niet uitweiden, te minder, omdat zijn grootste roem is, de *methoden* gevonden te hebben, die nu voor iedereen de mogelijkheid openen, waar eene specifieke microbe bestaat, deze van alle andere *niet*-specifieke te isoleeren. De eischen, waaraan moet voldaan worden, om eene microbe als *ziekteoorzaak* aan te nemen, zijn door hem vastgesteld. Zij zijn te vinden in het *constante* voorkomen der *microbe* bij die ziekte, in hare isoleering en voortkweeking door «Reincultur» en — waar zulks mogelijk is — het voortbrengen van dezelfde ziekte bij dieren door de verdachte microbe.

Zoo heeft dan de *natuurwetenschappelijke methode* ook in het donkerste

gebied der pathologie, dat der *aetiologie* der *infectieziekten*, licht gebracht en een *feitelijken bodem* veroverd, waar vroeger slechts de *verbeelding* heerschte. Om tot dieper inzicht in het *wezen* der ziekte te geraken, is dit, wel is waar, slechts de *eerste stap*. Het naast ligt de vraag: als men de uitwendige oorzaak *kent*, *hoe werkt zij?* Ook hier heeft men reeds begonnen veld te winnen. *Overal* in de huishouding der natuur is gebleken, dat bacteriën de grootste rol spelen door de *scheikundige energie*, die zij als levende wezens ontwikkelen. En reeds PANUM had er op gewezen, dat de *pathogenetische* beteekenis der bacteriën misschien daarin lag, dat *zij scheikundige* vergiften *produceerden*. In het *Chemismus* der bacteriën zal de sleutel voor hare werking voor een groot deel te vinden zijn.

Zooals de rotting de *gevreesde verschijnselen* harer werking in het organismus aan de *basische producten* harer bacteriën: aan de *ptomainen* te danken heeft, evenzoo hebben wel vele infectieziekten aan de scheikundige werking der *pathogene* bacteriën hare werking te danken. Ten minste heeft BRIEGER, de meest verdienstelijke onderzoeker op dit gebied, uit culturen van den *typhus-* en *cholerabacil* vergiftige stoffen verkregen, die *scheikundig met ptomainen gelijkstaan*. Indien de toekomst nog leert, dat het *chemisme* der *specifieke* bacteriën ook *specifieke producten* levert, dan opent zich het vooruitzicht, de *specifieke verschijnselen* met haar *oorzaak* in nauw verband te kunnen brengen. Maar de weg daarheen zal nog lang zijn, want verondersteld, dat voor iedere infectieziekte de *specifieke microbe gevonden* ware en voor *ieder microbe* het *specifiek chemisme* — zoude ons inzicht in het *wezen der ziekte* dan geheel en al volledig zijn? Neen, niet slechts *uitwendige oorzaken* en hare *werking moeten wij leeren kennen*, maar ook de *inwendige* oorzaken, die in bouw en chemisme der cel gelegen zijn. Blijven wij anders niet eeuwig staan voor het raadsel van *dispositie* en *immuniteit? Waarom* worden bij *aanwezigheid* van *dezelfde oorzaak* onder 15 individuen 10 besmet en blijven 5 vrij? Omdat zij, zeggen wij, geene dispositie hebben — immuun zijn tegen de ziekte-oorzaak. Bijna schijnt het, alsof in het verschiet ook deze vraag ten minste vereenvoudigd zal worden. De observaties, die METSCHNIKOF gedaan heeft en waaruit feitelijk blijkt, dat bacillen en mikrokokken door witte bloedlichaampjes en bindweefselcellen *kunnen* worden opgenomen en *vernietigd*, zouden het raadsel in allen gevalle verschuiven en de *meer concrete* vraag doen stellen: door welke eigenschappen en onder welke voorwaarden worden de mesodermcellen geschikt, om microorganismen op te eten? Zoo dringt de *natuurwetenschappelijke methode* tot in de diepste vragen der pathologie door. Niet slechts anatomie, physiologie en pathologische anatomie, de drie grondzuilen der medicijnen, zijn daarop gegrondvest, maar ook de pathologie.

En de *geneeskunst*? *Haar* te bespreken ligt buiten de grenzen van mijn onderwerp. Slechts dit mag getuigd worden: ook hare ontwikkeling heeft van ruwe empirie tot methodisch onderzoek geleid. Ook de geneesmiddelleer onderzoekt vorm en samenstelling der middelen en tracht hunne werking op het gezonde en zieke organisme door proefneming op dier en mensch te erkennen. Hare toekomst *staat in nauw verband* met den *vooruitgang der pathologie*. Hoe dieper ons inzicht wordt in de *oorzaak* en het *wezen* der ziekte, hoe meer de klinische waarneming ons leert,

het *beginnende* proces te erkennen en reeds de *eerste verschijnselen* er van op te sporen, des te meer mag van *prophylaxis* en *therapie* verwacht worden. Nu reeds hebben wij gezien, wat de *geneeskunst* vermag, indien zij de *oorzaak* kent, en deze kan verwijderen. Nooit mag vergeten worden dat de *zegeningen der antiseptische methode* geheel en al te danken zijn aan de *theorie*, dat LISTER zijne *methode oorspronkelijk heeft gegrondvest op de proeven van* PASTEUR; op de leer, dat micro-organismen de *oorzaak* der *rotting* zijn. *Indien* de ondervinding bevestigt, wat wij gisteren hebben gehoord, dat *desinfectie* in staat is de oorzaak van de beri-beri te vernietigen — dan is deze nieuwe triomf te danken aan de *natuurwetenschappelijke methode* der bacteriologie. Aan de hand dierzelfde *methode* gaat ook de *geneeskunst* een schitterende toekomst tegemoet. Is in de natuurwetenschappen *kennis macht* geworden en heeft die kennis daar reeds geleid tot heerschappij over de *natuurkrachten*, dan zal ook de dag komen, waarop de *geneeskunst* door de *geneeskunde* in den vorm van hygieine, prophylaxis en therapie de schadelijke invloeden van buiten overwinnen zal. Ook zij zal dan het *humane* doel van alle *natuurwetenschap* bereiken, dat HELMHOLTZ zoo treffend heeft gekenmerkt met de woorden:

«Die vernunftlosen Mächte der Natur müssen dienstbar gemacht werden an die ethischen Zwecke des Menschengeistes».

De Voorzitter dankt Prof. S. ROSENSTEIN uit naam van het Congres voor zijne rede, en is overtuigd, dat de vergadering het Bestuur dankbaar zal zijn, nu het bij dezen spreker aangehouden heeft om, ondanks de door hem geopperde bezwaren, toch van zijne ingenomenheid met dit nationale Congres te doen blijken. Uit naam der geneeskundigen dankt hij verder den spr. voor de uitnemende wijze, waarop hij de ontwikkeling der geneeskundige wetenschap tot natuurwetenschap heeft uiteengezet.

Tijdens de rede van Prof. ROSENSTEIN was ook de Burgemeester van Amsterdam ter vergadering verschenen, die aan de bestuurstafel naast den Minister v. Staat, Minister v. Binnenlandsche Zaken plaats nam.

Na de rede van Prof. ROSENSTEIN geeft de Voorzitter het woord aan Prof. C. B. SPRUIJT voor zijne voordracht.:

OVER DE OPLEIDING ONZER AANSTAANDE NATUUR- EN GENEESKUNDIGEN.

Mijne Heeren!

Het is u allen bekend dat de Stoïcijnen zich bij voorbaat trouw gedroegen naar BULWER's menschkundig voorschrift: Ontwikkel en versterk het goddelijke deel van uwe natuur, de aandrift om te bewonderen! Wat zij van hun ideaal, den wijze, verhalen, heeft dikwijls — en dat niet geheel ten onrechte — den spot gewekt van lieden, die voor het belachelijke meer oog hadden dan de ernstige en strenge leerlingen van ZENO en CHRYSIPPUS. Zoo heeft men wel eens den draak gestoken met hunne opmerking dat «wanneer een wijze, waar dan ook, den

vinger op redelijke wijze beweegt, alle wijzen in de gansche wereld daarbij baat vinden».

Toch behoeft men slechts even levendig als de Stoïcijnen te beseffen, dat alles met alles in zeker verband staat, dat het verbandlooze — of absolute — niet van deze wereld is, om in die opmerking eene nuchtere, eene van zelf sprekende waarheid te zien. En ook als niet de volmaaktwijze, maar iemand, die ten deele wijs is, niet zijn vinger maar zijne tong beweegt, breidt zich de werking zijner woorden uit als de golven, door het werpen van een steen in een stilstaand water gewekt. De regeling der opleiding van onze aanstaande natuur- en geneeskundigen door de wet van 1876 zou anders geweest zijn dan zij geworden is, als JOHN STUART MILL op 1 Februari 1867 in het stedeke St. Andrews anders gesproken had dan hij gedaan heeft. De hoofdzaak van wat hij gezegd had, werd onmiddellijk door Mr. S. VISSERING als inleiding op zijne belangrijke opstellen over Hooger Onderwijs overgenomen, en heeft een grooten invloed gehad bij de vaststelling der bepalingen van de wet van 1876.

De ook in die dagen reeds zoo hevige strijd over de beste voorbereiding van den student wordt door MILL uitsluitend geweten aan het bekrompen denkbeeld, dat menig opvoedkundige van 's menschen bevattingsvermogen heeft.

«Laat mij dan eerst een woord zeggen — zoo spreekt MILL — over de groote vraag van den dag, met het oog op de hoogere vorming; de oude vraag of men de voorkeur hebbe te geven aan de studie der oude talen of aan die der moderne wetenschappen; de strijd tusschen klassieke litteratuur en positieve wetenschap. Een strijd, mijns bedunkens, even eindeloos en even vruchteloos als de oude twist, die in Engeland vermaard geworden is met de namen van SWIFT en SIR WILLIAM TEMPLE, over de meerderheid der ouden of der modernen. Die strijd tusschen klassiek en modern komt mij voor, ik beken het, niet veel anders te zijn dan een geschil, of schilders meer werk moeten maken van de teekening of van de kleur, of om een beeld te gebruiken van meer alledaagschen aard, of kleermakers rokken dan wel broeken zullen maken. Ik kan alleen antwoorden met de vraag: Waarom niet beide? Kan iets den naam verdienen van eene goede opvoeding, dat niet litteratuur en wetenschap beide omvat?» [1])

Daarop volgt bij MILL een uitvoerig en grondig betoog voor de waarde èn van de litterarisch-aesthetische vorming, die de klassieken, èn der streng wetenschappelijke opleiding, die wis- en natuurkunde verschaffen kunnen.

Het practisch gevolg van dit betoog is de handhaving geweest der klassieke opleiding voor alle eigenlijke studenten en het opnemen van kruimkens natuurwetenschap in het leerplan der gymnasia, kruimkens, die — wij erkennen het met dankbaarheid — in het jongste leerplan van Juni 1887 althans niet schraler en zelfs eenigszins ruimer zijn uitgevallen dan in het vroegere.

De andere vingers, die, op redelijke wijze bewogen, veel hebben bij-

---

[1]) **Hooger Onderwijs**, door Prof. S. VISSERING. **Gids**, Juli 1867 blz. 46.

gedragen tot den tegenwoordigen toestand, behooren aan den steller van het Koninklijk Besluit van 2 Augustus 1815, waarnaar ons hooger onderwijs ruim 70 jaren is ingericht geweest, en aan den penvoerder der Commissie, die in 1828 benoemd werd om advies te geven betreffende verschillende vraagpunten, die betrekking hebben op het hooger onderwijs [1]). Bij beiden stond op den voorgrond, dat dit onderwijs tweeslachtig is, immers eensdeels bestemd om een getrouw beeld te zijn van de levende, zich krachtig ontwikkelende wetenschap, anderdeels eene instelling ter opvoeding van de jongelieden, aan wie later zekere gewichtige maatschappelijke betrekkingen zullen toevertrouwd worden. Het Besluit van 1815, dat bijv. van den aanstaanden natuurkundige getuigschriften eischte van met vrucht gevolgde academische lessen in Latijn en Grieksch, in logica, in geschiedenis der oude wijsbegeerte en in metaphysica, vergat desalniettemin zeer zeker niet dat de vorming van staatsdienaars en staatsburgers als doel van het hooger onderwijs op den voorgrond moest staan. Maar wel verre van die vorming te bepalen tot een «klaar maken» voor eenig beroep of betrekking, verbond het daarmede — zooals VISSERING zegt — den eisch «van eene wetenschappelijke opvoeding op zeer breede grondslagen, eene opvoeding, die moest geworteld zijn in de klassieke studiën, die waarborgen moest geven voor ontwikkeling van het denkvermogen, die bij elk vak van wetenschap moest uitgaan van het algemeene om meer en meer door te dringen tot het bijzondere; die zich niet met het aanleeren van het vak zelf tevreden stelde, maar ook kennis wilde doen verwerven van al wat daarmede in verband staat; die, in één woord, van elken student niet alleen een bekwaam man in zijn vak, maar een *geleerde* wilde maken» [2]).

Op dien weg, door het Koninklijk Besluit van 1815 met vasten tred bewandeld, is de wet van 1876 voortgegaan. Niet zonder eenige aarzeling trouwens, niet zonder haast ongelooflijke bewijzen van wankelmoedigheid, waardoor bijv. de geheele wijsgeerige propaedeusis is vervallen. De toestand van 1876 was dan ook een gansch andere dan die van 1815. Stelde de breede opvatting der academische studie reeds in 1815 hooge eischen aan den toekomstigen doctor in de een of andere faculteit, in 1876 werd het door de uitbreiding en splitsing der wetenschap voor sommige faculteiten nog vrij wat erger.

Het is niet moeielijk in te zien, dat het talent voor eigen wetenschappelijk onderzoek, en zelfs het talent om de slotsommen van anderer wetenschappelijk onderzoek vlug en nauwkeurig te vatten, zich voordoet in twee vormen, die in den regel niet bij dezelfde persoon vereenigd worden gevonden. Er zijn geleerden, wier voortreffelijkheid voornamelijk berust op de scherpte en de volledigheid, waarmede zij het waarneembare in zich opnemen, de helderheid en de nauwkeurigheid, waarmede zij het zich herinneren, de vlugheid, waarmede zij overeenkomsten en verschillen in de dingen opmerken; maar die weinig aanleg en zin hebben voor alles, wat zich eenigszins ver van het waarneembare verwijdert.

---

[1]) Zie over beider invloed VISSERING, t. a. p. Gids, Augustus 1867, blz. 389—406.
[2]) t. a. p. Gids, Augustus 1867 blz. 405.

Uit nauwkeurige bepalingen van algemeene begrippen en uitgewerkte onderstellingen over den verborgen samenhang der waarneembare verschijnselen zonder fout lange reeksen van redeneeringen af te leiden is hun zaak niet. De wiskunde blijft voor hen altijd een gebouw, waarnaar zij met eerbied opzien, maar in welks gangen zij zich niet recht thuis voelen.

Wie deze eenzijdige voortreffelijkheid bezit, kan iets groots tot stand brengen bij de beoefening der letterkundige of historische vakken en is ook voor de studie der natuurhistorische wetenschappen zeker zeer begaafd, maar zal als natuur- of scheikundige nooit slagen.

Anderen daarentegen zien niet zoo nauwkeurig, of althans niet zoo volledig, wat er voor een goed oog te zien is; hebben flauwe herinneringsbeelden, geraken dus nooit goed te huis in de systematische botanie of in de litteratuur, tot wier recht begrip en waardeering een levendige verbeeldingskracht het eerste vereischte is. Maar toch zijn zij mannen van talent, omdat stiptheid in het gebruik van algemeene termen, kieskeurigheid in het geven van bepalingen, onverbiddelijke strengheid in het afleiden van gevolgtrekkingen uit gegeven stellingen, voor hen eene levensbehoefte is. Zij bezitten de gave, die wel op zich zelf niet voldoende, maar toch onmisbaar is om als wiskunstenaar of als beoefenaar van die deelen der natuurwetenschap, welke voor wiskundige behandeling vatbaar zijn, goed werk te verrichten.

Nu gaat de regeling van het gymnasiaal onderwijs volgens de wet van 1876 stilzwijgend uit van de onderstelling, dat eene goede fee aan al de leerlingen bij hunne geboorte die beide gaven in ruime mate geschonken heeft. Zij behoeven den aanleg voor aanschouwelijke kennis nu wel niet in dezelfde mate te bezitten als een geboren dichter, een Goethe bijv. Maar toch verwacht het leerplan dat zij in de nauwkeurigheid en de volledigheid hunner waarnemingen, in de onuitputtelijkheid van hun geheugen, in de levendigheid van hunne verbeeldingskracht, niet al te ver beneden hem zullen staan. Maar tevens moeten zij voor afgetrokken wetenschap een hoofd hebben van denzelfden aard, als er eenmaal op de schouders van Huygens of Fresnel stond, al behoeft hun aanleg ook niet zoo buitengewoon te zijn als bij deze twee wonderen der natuur.

Immers, het leerplan wil den leerling zoo ver brengen dat hij met belangstelling de uitnemendste werken bestudeere, niet alleen der Latijnsche, maar ook der Grieksche letterkunde. Het stelt zich voor dat doel te bereiken in een cursus van zes jaren, waarin minstens de helft van den tijd aan andere zaken besteed wordt. En het is niet te veel gezegd dat alleen jongelieden, die in de litterarisch-historische richting bijzonder begaafd zijn, aan dien zwaren eisch kunnen voldoen. Daar zijn er, wien elk vers, dat zij lezen, dadelijk in het geheugen blijft; die gansche boeken van de Odyssee en de Aeneis zonder eenige moeite kunnen onthouden; die dus al spelende een schat van woorden en zegswijzen in zich opnemen en zich zoo den weg banen tot het vlug en nauwkeurig gebruiken van de taal. Maar die leerlingen zijn witte raven. Hun scherpe waarneming van, en hun nauwkeurig en dienstvaardig geheugen voor klanken en combinaties van letters en woorden is zeker niet alledaagsch, en daarbij moet hunne phantasie bijzonder levendig zijn, om hen in dichterwerken zooveel smaak te doen vinden.

Ons stelsel van gymnasiaal onderwijs, dat, wat de oude talen betreft, op dergelijke leerlingen rekent, verwacht tevens bij den gymnasiast zooveel aanleg voor afgetrokken redeneering, dat de stereometrie, ook voor aanstaande juristen of theologen, geen geheimen hebben zal. Toch weet ieder, dat het vrij wat moeite kost leerlingen, die niet door een bijzonderen aanleg uitmunten, oog te doen krijgen voor de eigenlijke beteekenis der meetkundige bewijzen, zelfs in de planimetrie, en dat de overgang tot de behandeling der lichamen aan de meesten zeer groote moeite kost. Zoo groot is die moeite, dat ik eens een bijzonder ervaren en zeer gelukkig docent de meening hoorde uiten dat de meeste schooljongens, wiskundig beschouwd, zouden behooren tot de denkbeeldige HELMHOLTZ'sche wezens, die, in een plat vlak wonende, ook alleen begrip hebben van figuren in zulk een vlak, en voor wie de voorstelling van lichamen met drie afmetingen even onmogelijk zou zijn als de voorstelling eener ruimte met vier afmetingen voor ons. Intusschen, al zijn de geboren beoefenaars der wiskunde op het gymnasium, evenals elders, niet zeer talrijk, men vindt ze er zonder twijfel. Maar nu zullen dezelfde schoolknapen, die door hun wiskundigen aanleg toonen geroepen te zijn tot de studie van het afgetrokkene, het streng-logische, ook zoo ver moeten komen dat zij HOMERUS en PLATO en VIRGILIUS en CICERO met genoegen en tot hun voordeel lezen. Daarentegen zal de dichter in den dop, voor wien de kennis van taal en letterkunde en geschiedenis betrekkelijk gemakkelijk is, in staat moeten zijn zooveel wiskunde te begrijpen, als het Koninklijk Besluit vordert.

Is dit alles reeds zonderling genoeg, er is nog iets ergers te zeggen. Dat is de verdeeling der vakken over tal van specialiteiten, die, elk voor zijn onderdeel opkomend, er op uit zijn te zorgen dat de leerlingen het daarin zeer ver brengen en vooral dat zij op een examen bewijzen van bekwaamheid geven kunnen. Ware de oude geschiedenis en de aardrijkskunde bijv. in de lagere klassen opgedragen aan den leeraar in de oude talen, dan zou deze tevreden zijn met zooveel kennis, als bij het lezen der oude schrijvers te pas komt. Gaf hij het Nederlandsch, dan zou hij zich wel moeten beperken tot de schijnbaar bescheiden, maar inderdaad hoogst verdienstelijke taak van te zorgen dat de scholieren goed Latijn in onberispelijk Nederlandsch overzetten. Hoe geheel anders gaat het thans! De historicus, die niets anders dan geschiedenis onderwijst, beschouwt natuurlijk zijn onderwerp niet als een bijvak, wat het toch inderdaad zijn moet, omdat grondige studie van de historie voor den gymnasiast te hoog is, maar als eene hoofdzaak, en is niet met weinig tevreden. Evenzoo de aardrijkskundige, de leeraar in het Hollandsch, Fransch, Engelsch en Duitsch. Nemen zij allen hunne taak even zwaar op, dan wordt de toestand voor den leerling wanhopig. Niet alleen de hoofdfeiten der staatkundige geschiedenis moet hij zich in het hoofd prenten, maar ook die van den gang der beschaving bij verschillende volken. Het is niet meer voldoende, dat het beeld der in kaart gebrachte aardoppervlakte hem redelijk goed voor den geest staat, hij moet ook bekend zijn met de middelen van bestaan, de staatkundige instellingen, ja zelfs met de godsdienstige begrippen van verschillende volken. De leerlingen gevoelen daarbij levendig dat men hun onverteerbare spijzen

opdringt. Ik herinner mij een examinandus bij het eindexamen der hoogere burgerscholen, die, uitgenoodigd eene vergelijking te maken tusschen VOLTAIRE en ROUSSEAU, antwoordde: De leeraar heeft ons daarover dit en dat gezegd; maar of hij gelijk heeft kan ik niet beslissen, daar ik noch van VOLTAIRE noch van ROUSSEAU iets meer dan een paar bladzijden heb gelezen.

Waarlijk, wie nader kennis maakt met de eischen, aan onze gymnasia en middelbare scholen gesteld, denkt onwillekeurig aan FAUST's beschrijving van den completen mensch, en gevoelt dat Mephistopheles van den leerling, die in alles evengoed voldeed, zou zeggen:

> Möchte selbst solch einen Herren kennen
> Würd' ihn Herrn Microcosmus nennen!

Consequent voortredeneerende op denzelfden grondslag neemt de wet aan dat de van het gymnasium gepromoveerde student zulk een Herr Microcosmus is. De medicus, die, minstens 18, gewoonlijk 19 of 20 jaar oud, ter hoogeschool komt, heeft nog vrij wat te studeeren, voordat hij in de nabijheid van zijn eigenlijk vak aanlandt. Hem wacht, evenals vroeger, een propaedeutisch examen in natuur- en scheikunde, en in plant- en dierkunde. Evenals vroeger en toch niet evenals vroeger. Want wat waren die vakken een dertig jaren geleden gemakkelijk, als men ze vergelijkt met de tegenwoordige hoogte. Wat wij van scheikunde leerden, bestond uit een zeker aantal feiten, door den lossen band eener zeer onvolledige — ik zou haast zeggen embryonale — theorie verbonden. De student moest zich de begrippen eigen maken van ontleding en verbinding, van substitutie, van element, van aequivalent en volumengewicht en zeer weinige andere. Maar overigens kreeg hij alleen aanschouwelijke zaken te bestudeeren; eigenschappen van de elementen en van hunne meest voorkomende en voor de toepassing gewichtigste verbindingen. Wat hij op het laboratorium deed, was zich oefenen in de allereenvoudigste scheikundige onderzoekingen, die zich volkomen aansloten bij het mondeling onderwijs. Moge de medicus het thans wellicht in de practische scheikunde niet zoo veel verder brengen, het verband met het theoretisch onderwijs is lang zoo nauw niet meer. De groote vlucht, die de chemische theorie genomen heeft, legt hem de verplichting op de begrippen van atoom en molecule, van valentie en zoo veel andere, nauwkeurig te leeren kennen en zich min of meer vertrouwd te maken met een aantal stoffen, die, voor de theorie zeer belangwekkend, in de praktijk niet de minste toepassing vinden. Dezelfde hoogleeraar, die de wetenschap vertegenwoordigt en wiens roeping het is de studenten, die van de scheikunde hun hoofdvak maken, in te wijden in de diepste nasporingen op zijn gebied, moet ook de propaedeutische colleges geven. Wel zou hij een wonderman zijn, als hij er niet op uit was om ook den aanstaanden geneeskundige een blik te laten slaan in de wereld, waarin hij zich met zooveel gemak en genoegen beweegt.

Wat van de scheikunde gezegd werd, geldt eenigermate van de andere vakken van het propaedeutisch examen. De dierkunde, waarvoor men vroeger met een testimonium volstaan kon, is thans een examenvak geworden. De natuurkunde is altijd een vak geweest, waarin men niet

hopen kon diep door te dringen, als de aanleg voor het vatten van het afgetrokkene niet tamelijk ontwikkeld was. Maar hoezeer is zij uitgebreid, hoeveel zwaarder zijn hare theorieën geworden! Helpt men de jonge lieden dan door hun te vergunnen zich goed in te werken in *bepaalde deelen* van die onmetelijke wetenschap, en de rest te bewaren voor latere studie, als de behoefte daaraan zich doet gevoelen? Is men tevreden, als zij thuis blijken te zijn in de beginselen der mechanica en de leer der warmte, of in dezelfde beginselen en de leer van de electriciteit of van het licht? Geeft men hun, zooals aan de Schotsche universiteiten geschiedt, een uitvoerig programma van de onderwerpen, die men verlangt, dat zij kennen zullen? Niets van dat alles; men laat hen voor hun examen al de hoofdstukken der physica doorworstelen. Waarbij nog komt dat voor dertig jaren het getal medische studenten klein genoeg was om den hoogleeraar te vergunnen eenigermate de rol van den repetitor op zich te nemen, door responsies en door persoonlijk onderhoud den weg te wijzen, dien de student te volgen heeft. Thans echter spreekt de hoogleeraar tot een honderd studenten, en onze autoriteiten waren tot dusverre te zuinig om in te zien dat hij voor zijn onderwijs volstrektelijk een lector en een paar assistenten noodig heeft, die de jonge studenten bij kleine groepen bezig houden met eene bespreking van het behandelde, waarbij ook de leerling aan het woord komt en zijne kracht aan vraagstukken beproeft. Mocht men zulk onderwijs te schoolsch vinden voor de universiteit, voor de gymnasiasten althans, die nog zoo weinig van natuurwetenschap vernamen, is het nagenoeg onmisbaar. Zonder eene aanvulling van het hooger onderwijs in dien geest, zullen van de toehoorders, die zich thans op de propaedeutische en op vele van de verdere colleges verdringen, slechts diegene bruikbare menschen worden, die òf bijzonder begaafd zijn òf, schrander genoeg om naar andere hulp dan de officieele uit te zien, daarbij niet in de handen vielen van repetitoren, die een ongelukkig student in minder dan geen tijd klaar maken voor een examen.

Eindelijk is het zware propaedeutisch examen — gewoonlijk niet zonder ongelukken — gepasseerd. De medicus, meestal minstens 21 jaar oud, kan aan de ontleedkunde beginnen. Ik volg hem niet verder op zijn weg, gedeeltelijk omdat mijne kennis mij hier in den steek laat, gedeeltelijk omdat de tijd dringt. Maar ik neem gaarne op gezag van deskundigen aan, dat hetzelfde overvragen, datzelfde stellen van eischen, waaraan alleen de zeer begaafde voldoen kan, zich ook op zijn verdere loopbaan niet laat wachten. Minstens 23 jaar oud is hij, als hij aan het ziekbed komt, en eindelijk dagelijks omgaat met de verschijnselen, die hij zijn gansche leven lang zal hebben waar te nemen en te verklaren. De eerste jeugd is reeds voorbijgegaan, de diepgevoelde belangstelling in het nieuwe en onbekende, die zich in de jaren der ontwakende puberteit pleegt te vertoonen, heeft in den regel voor een veel kalmer opvatting van de dingen plaats gemaakt. De geleerde candidaat, door wis- en natuurkunde gewend aan strenge redeneering over afgetrokken begrippen, ziet zich thans geroepen tot het gissen naar de gronden van direct waarneembare symptomen. Is het wonder, dat velen, die toch braaf gestudeerd hebben, om beide redenen onbruikbare menschen wor-

den aan het ziekbed, menschen, die niet scherp genoeg zien en ruiken om verschillende huiduitslagen van elkander te onderscheiden, en die jammerlijk mistasten in de diagnose, omdat zij wel geleerd hebben zonder fout deductief te redeneeren uit algemeene gegevens, maar nooit geoefend werden in de eigenlijke taak van den medicus, die gewoonlijk, zooals MAC-GILLAVRY het eens uitdrukte, uit vijf vergelijkingen met dertig onbekenden moet halen wat er te halen is; wiens werk het altijd is uit enkele waarneembare gevolgen de oorzaken te gissen en de waarschijnlijkheid der verschillende mogelijkheden tegenover elkander af te wegen?

Nog wees ik u niet op de allervreemdste van al de wonderlijke toestanden bij ons hooger onderwijs in de geneeskunde. De wet op het Hooger Onderwijs wil blijkbaar den geneesheer niet alleen tot een practicus maar ook tot een geleerde maken en heeft zonder twijfel den practicus min of meer aan den geleerde opgeofferd. Is de breede opleiding, die zij voorschrijft, bij een bepaald persoon inderdaad vruchtbaar geweest, dan zal die medicus door klassieke talen, door veel wiskunde en veel natuurwetenschap iemand geworden zijn, die — zoo niet voor de uitoefening der praktijk — maar dan toch voor de zelfstandige beoefening der wetenschap uitstekend is voorbereid. Op de vorming van dergelijke breed ontwikkelde, universeele geleerden schijnt ons hooger onderwijs aangelegd te zijn. Maar wat doet de artsenwet van 1878, aangenomen onder den onweerstaanbaren aandrang van een minister, die destijds invloed genoeg bezat om het protest van alle deskundigen met een paar aardigheden te niet te doen? Zij stelt datzelfde onderwijs, bestemd voor hen, die door een langdurige en zorgvuldige opleiding er toe gebracht moeten worden de vraagstukken van een hoog standpunt te bezien, ook open voor personen, wier vorming alles te wenschen overlaat. Zij laat tot het eerste natuurkundig examen voor artsen toe, niet alleen de bezitters van het einddiploma der hoogere burgerschool, wier grondige beoefening van wiskunde en natuurwetenschap hen inderdaad voor de propaedeutische studiën in de geneeskunde veel geschikter maakt dan de gymnasiasten, al zal naderhand, als zij *menschen* te behandelen krijgen, hun eenigszins eenzijdige vorming wellicht hare zwakke zijde vertoonen; maar zij roept ook de leerlingen der vierde klasse van het gymnasium ter academie en de bezitters van het diploma van het zoogenaamd litterarisch-mathematisch examen; twee klassen van personen, wier vroegere studiën volstrekt geen waarborg aanbieden, dat zij eenig begrip hebben van de beoefening der wetenschap; die, als zij niet meer deden dan de wet vordert, niets anders zijn dan schoolknapen, wellicht vlijtig en schrander genoeg tot het afwerken eener taak, hun door den meester opgegeven, maar volmaakt ongeschikt zich zelf een weg te banen door de boeken, geheel buiten staat om te vatten dat de wetenschap iets is, wat leeft en zich ontwikkelt; niet begrijpende dat men zelf iets vinden, dat men iets weten kan, zonder het van een ander vernomen te hebben. Kortom, onze wetgeving stelt eensdeels aan de studenten zoo hooge eischen, dat slechts uitgelezen jongelieden daaraan zouden kunnen voldoen, als men ze streng wilde handhaven, en roept tevens knapen naar de gehoorzalen, die door hun kinderlijke onnoozelheid de studenten-maatschappij

moeten bederven. Welke van die zaken het nadeeligst is voor ons hooger onderwijs, zal ik daarlaten; maar dat beide zeer schadelijk zijn, wordt wellicht door geen deskundige meer betwijfeld.

Gij vergunt mij niet alleen, maar keurt het goed dat ik, met het oog op den beschikbaren tijd, niet even uitvoerig spreek over de opleiding onzer aanstaande natuurkundigen. Ook daarbij zou ik kunnen wijzen op hetzelfde stelsel van overvragen. Wel zijn de studenten van de wis- en natuurkundige faculteit voor een groot gedeelte bestemd om een vak van wetenschap te onderwijzen en zelfstandig te beoefenen. Wel is daarom onze wet, die van ieder academieburger een geleerde wil maken, bij deze faculteit niet zoo onpractisch als bij de medische. Maar daar staat toch tegenover, dat de kennis van taal- en letterkunde, die zij van elk student eischt, velen van de academie weert, wier bijzondere aanleg hen voor de studie der exacte wetenschappen uitnemend geschikt maakt. Er zijn tal van jongelieden, wier ouders wegens geldelijke bezwaren hun zonen niet voor den geleerden stand konden bestemmen, en die, nadat zij op de hoogere burgerschool of elders aanvankelijk den weg der practijk opgingen, van een zeer gelukkigen aanleg voor wis- en natuurkunde doen blijken. Voor die allen is de toegang tot de academische graden nagenoeg onherroepelijk gesloten [1]).

De slotsom, die wij uit deze beschouwingen kunnen trekken, is zeker alles behalve opwekkend. Met de beste bedoelingen heeft onze wetgever groote schade aangericht door vele van de wijzigingen, die hij in de opleiding der aanstaande natuur- en geneeskundigen gemaakt heeft. Gedreven door eene al te groote ingenomenheid met eene breede opleiding der academieburgers, heeft hij niet genoeg in het oog gehouden wat de hoofdzaak is. Het voornaamste is toch zonder twijfel dat de student zelf heeft leeren denken en zelf heeft leeren werken. Door welke oefeningen hij die bekwaamheid verworven heeft, mag slechts in de tweede plaats gevraagd worden.

De vraag naar de middelen ter verbetering wensch ik thans niet opzettelijk te bespreken. Er zijn sommige maatregelen, wier heilzame werking onmiddellijk in het oog valt. Daartoe behoort eene wijziging der artsenwet in dien zin, dat alleen de leerlingen, die den cursus der hoogere burgerschool met goed gevolg ten einde gebracht hebben, tot het eerste natuurkundig examen worden toegelaten. Evenzoo springt het nut in het oog van eene versterking van het onderwijzend personeel met jongere docenten, die voor kleinere groepen van studenten herhalen en toepassen wat de hoogleeraar behandeld heeft, een maatregel, die ook volstrekt noodig is om te voorkomen, dat men bij de keuze van hoogleeraren min of meer in den blinde rondtast. Maar afdoende zijn die verbeteringen

---

[1]) Als iemand beweren mocht dat de opleiding der natuurkundigen in den tekst veeleer aangeroerd dan behandeld wordt, zal ik hem niet tegenspreken. Men bedenke, dat het maximum van den tijd, voor de spreekbeurten op de Algemeene Vergaderingen van het Natuur- en Geneeskundig Congres beschikbaar, wijselijk op 30 minuten gesteld was.

niet. Een betere toestand zou alleen dan verzekerd zijn, als de uiteenloopende meeningen over opvoeding, die thans tegenover elkander staan, voor grooter overeenstemming hadden plaats gemaakt. En die grooter overeenstemming zou eerst te verkrijgen zijn, als de levensbeschouwingen der verschillende kringen in onze maatschappij elkander wat meer genaderd waren. Voorloopig schijnt daarop niet veel kans te zijn. Doch het leven en de ondervinding zijn wel harde, maar tevens invloedrijke, ja onweerstaanbare leermeesters, wier lessen geen volk op den duur in den wind kan slaan

In afwachting van den tijd, waarin ernstige en moeielijke levenservaring ons volk geleerd heeft eenstemmig te denken over de vraag, waarin de ware wijsheid ligt, blijft er niet veel anders te doen dan op bestaande gebreken te wijzen en gedeeltelijke verbeteringen aan de hand te doen. Zeer gaarne zou ik gezien hebben dat een ander, die met meer gezag kan spreken, bij deze gelegenheid die taak op zich genomen had. Maar toen mij bleek dat het Bestuur van dit Congres op mij had gerekend en mij genoeg vertrouwde om mij tot de behandeling van dit onderwerp uit te noodigen, meende ik die aarzeling te moeten overwinnen. De opleiding onzer aanstaande natuur- en geneeskundigen is een veel te gewichtig onderwerp om er over te zwijgen op deze vergadering, naar wij hopen de eerste van eene lange reeks, die den Nederlandschen naam op wetenschappelijk gebied eere zullen aandoen. Zou men uit ons zwijgen bij zulk eene gebeurtenis niet afgeleid hebben, dat de zoo dikwijls vernomen klachten zeer overdreven zijn?

Moge ik niet al te zeer te kort zijn geschoten bij het formuleeren der bezwaren, die Gij allen voelt en die Gij mij hebt laten uitspreken, omdat eene vergadering, als zoodanig, geen redelijk, althans geen sprekend wezen is. En mocht mijn woord eenigszins bijdragen tot het bespoedigen der practische maatregelen, die een eind kunnen maken aan zeer verkeerde toestanden, dan zou het — al komt het niet van een Stoïcijnschen wijze — toch een van die bewegingsverschijnselen zijn, waarover alle wijzen zich verheugen en waarvan alle menschen de heilzame gevolgen ondervinden.

De Voorzitter betuigt aan den spreker de groote erkentelijkheid van het Bestuur voor de bereidvaardigheid, waarmede hij de moeielijke taak, om dit gewichtig onderwerp op het Congres ter sprake te brengen, heeft op zich genomen en den innigen dank der Vergadering voor de uitnemende, heldere en geestige wijze, waarop hij die taak heeft vervuld.

De Voorzitter Prof. B. J. Stokvis stelt thans aan de orde de vraag *wanneer* het 2de Congres zal worden gehouden. Hij kan mededeelen dat het Bestuur van meening is dat het 2de Congres behoort te worden bijéén geroepen in de Paaschweek van het jaar 1889. (Applaus)

De Voorzitter vraagt of een der leden het woord verlangt dan wel of uit de toejuiching mag worden afgeleid dat de Vergadering zich vereenigt met het voorstel. (Herhaalde toejuichingen)

Het voorstel is derhalve aangenomen.

De Voorzitter wenscht nu aan de Vergadering de vraag voor te leggen *waar* het 2de Congres zal vergaderen.

Prof. HECTOR TREUB uit Leiden stelt voor Leiden aan te wijzen als verzamelplaats voor het 2de Congres; spreker twijfelt niet of Leiden, 's Lands oudste akademiestad, zal het zich een eer rekenen het Congres een ontvangst te bereiden zijner en harer waardig. (Applaus).

De Voorzitter meent uit de toejuichingen te mogen afleiden dat de Vergadering zich met het voorstel-TREUB vereenigt.

Het voorstel-TREUB is dus aangenomen.

De Voorzitter deelt mede dat op de constitueerende vergadering van 16 April is vastgesteld dat op deze vergadering twee leden zouden worden benoemd die met vijf andere leden, door hen daartoe uit te noodigen, het Bestuur vormen van het 2de Congres; zoowel de twee eerstbedoelde leden als de vijf andere leden behooren te Leiden woonachtig te zijn.

De Voorzitter meent te handelen in den geest der Vergadering, door twee leden voor bedoeld Bestuur aan de Vergadering voor te dragen. (Applaus)

Hij stelt dan voor:

Prof. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN, te Leiden en
Dr. P. P. C. HOEK, »

(Luide toejuiching.)

Beide heeren, ter Vergadering aanwezig, verklaren zich bereid de opdracht te aanvaarden.

De Voorzitter herinnert eindelijk, dat volgens besluit der constitueerende vergadering door dit Congres eene Commissie van vijf leden moet worden benoemd, die een definitief Reglement zal hebben te ontwerpen, dat aan het 2de Congres ter vaststelling zal worden aangeboden.

Hij stelt aan de Vergadering voor tot leden dier Commissie aan te wijzen:

Prof. F. C. DONDERS,
Prof. H. G. v. D. SANDE BAKHUYZEN,
Dr. P. P. C. HOEK,
Dr. J. CAMPERT,
Dr. C. KERBERT; (toejuichingen).

Het voorstel wordt dus beschouwd te zijn aangenomen.

De Voorzitter spreekt daarop de volgende woorden:

«En zoo zijn dan, Mijne Heeren, onze werkzaamheden ten einde, en is het voor mij inderdaad treffend oogenblik gekomen waarop ik den hamer zal laten vallen tot sluiting van dit 1e Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

Ik heb den aangenamen plicht die mij was opgelegd, om uwe Vergaderingen te leiden, als een groot voorrecht beschouwd, en wanneer het gelukt is deze nationale zaak te doen slagen, dan is dit niet alleen geschied krachtens uwe talrijke opkomst en onverflauwde medewerking, maar dan danken wij dat ook aan Z. E. den Minister van Staat en van Binnenlandsche Zaken, die door zijn tegenwoordigheid luister bijzette aan onze bijéénkomst, en van wien wij van te voren reeds overtuigd waren

dat hij, de bevorderaar van Kunsten en Wetenschappen, ons steunen zou in ons werk; dan danken wij dat verder aan den Burgemeester der stad, die aan ons Congres zulk een luisterrijke ontvangst ten Raadhuize bereidde, en op velerlei wijze van zijn belangstelling in het Congres de onmiskenbare blijken gaf; dan danken wij dat aan de Sprekers op de algemeene Vergaderingen, die door hun doorwrochte verhandelingen het wetenschappelijk peil van het Congres hebben hoog gehouden.

Dank, hartelijk dank, M. H. voor uwe medewerking, waardoor onze nationale eer zoo voorbeeldig werd bewaard.

Moge de Vereeniging in deze dagen gesticht méér zijn dan een gelegenheid tot samenzijn van Nederlandsche vakgenooten, moge zij blijken als de British Association in Engeland, als de Association Française in Frankrijk te groeien tot een Bond van vrije mannen, die door het aanmoedigen en uitlokken van zelfstandige wetenschappelijke onderzoekingen in het moederland en zijne koloniën, met den bloei der natuurwetenschappen willen bevorderen onze krachtige nationaliteit!

Met dien wensch sluit ik het 1e Nederl. Natuur- en Geneeskundig Congres.»

Prof. Dr. J. E. VAN ITERSON uit Leiden neemt nu het woord en zegt:

«M. de V. Gij hebt den hamer te vroeg laten vallen. Deze Vergadering mag niet uitééngaan vóórdat uit den boezem der Vergadering een stem is opgegaan die U, M. de Voorzitter, dank zegt voor de uitstekende leiding waardoor het Congres geworden is, wat het is. Een vaste degelijke grondslag is door U en Uwe medeleden van het Bestuur gelegd waarop het voort te bouwen gemakkelijk zal vallen, ter bevordering van kennis en collegialen zin. Onze hulde, M. H., aan den Voorzitter en aan het Bestuur van het 1e Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.»

SECTIE-VERSLAGEN.

EERSTE SECTIE.

(NATUUR- EN SCHEIKUNDE.)

BESTUUR:

Voorzitter: Prof. Dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen,
Vice-Voorzitter: Prof. Dr. J. W. Gunning,
1e *Secretaris:* Prof. Dr. D. J. Korteweg,
2e *Secretaris:* Dr. J. H. H. Hulsmann.

Eerste Zitting op Vrijdag 30 September 1887, 's namiddags te 1u. 30, in het Chemisch Laboratorium, Groenburgwal.

Aanwezig: ± 60 Leden.

---

1. Prof. Dr. J. H. van 't Hoff (Amsterdam) spreekt over: **de verhouding van kopercalcium-acetaat bij verwarming en samendrukking.**

Spreker beschrijft de onderzoekingen, door hem, deels in vereeniging met Dr. Reicher [1]), deels in vereeniging met Prof. Spring [2]) te Luik gedaan, omtrent de verhouding van kopercalciumacetaat bij verandering van temperatuur en druk.

Genoemd dubbelzout had nl. sprekers aandacht getrokken door de waarneming van Kopp, dat het zich uit deszelfs oplossing, dan eens als zoodanig, dan weer gesplitst als koper- en calciumacetaat afscheidt; daardoor toch rees het vermoeden, dat het ook hier een door den spreker in andere gevallen gevonden «overgangspunt» geldt, d. w. z. dat een bepaalde temperatuurgrens bestaat, waarboven bedoeld zout zich splitst om daaronder weêr uit zijn splitsingsproducten te ontstaan. Zulks was inderdaad het geval en kon op verschillende wijzen worden vastgesteld.

In de eerste plaats bleek de waarneming van Kopp daarin hare verklaring te vinden, dat de dubbelzout-oplossing bij indamping, in de warmte koperacetaat naast calciumacetaat afscheidt, in de koude daarentegen het dubbelzout. Zelfs ziet men in de warmkristalliseerende oplossing een ingebracht stuk dubbelzout verdwijnen onder vorming der splitsings-produkten, terwijl in de koudkristalliseerende vloeistof het omgekeerde geschiedt. Een derde waarneming eindelijk leerde, dat ook zonder aanwezigheid van oplossingsmiddel de bedoelde omzetting plaats heeft, in dier voege dat helderblauwe groote kristallen van het dubbelzout bij verwarming hunne doorschijnendheid verliezen, om de groene kleur van koper-

---

1) Uitvoerig beschreven in het Zeitschr. f. physik. Chem. I, 221.
2) Uitvoerig beschreven l. c. I, 227 en in het Recueil des Trav. chim. des Pays-Bas VI, 91 en 137.

acetaat aan te nemen, terwijl hier en daar witte plekjes de aanwezigheid van calciumacetaat verraden; tevens wordt het geheel vochtig door afscheiding van water, die de splitsing volgens onderstaande vergelijking begeleidt:

$$Ca\ Cu\ (Ac.)_4\ 8H_2\ 0 = Cu\ (Ac.)_2\ H_2\ 0 + Ca\ (Ac.)_2.\ H_2\ 0 + 6\ H_2\ 0.$$

De zoo ontstane vochtige, groene pseudomorphosen van het dubbelzout worden in de koude na eenigen tijd weêr vast, droog en blauw, terwijl ook de groene brei, die door samenwrijving van koperzout, calciumzout en water (in bovenstaande verhouding) wordt verkregen, onder die omstandigheden gaandeweg stolt tot een steenharde blauwe massa, blijkbaar van het dubbelzout.

Ten einde volkomen zekerheid te krijgen dat de beschreven verandering inderdaad op de vorming van koper- en calciumacetaat neerkomt is bedoeld verschijnsel vervolgd met behulp van een mikroskoop, welks voorwerptafel kon worden verwarmd. Een voorafgaand onderzoek had n. l. de vormen van het dubbelzout, dat zich in quadratische zuilen afzet, en van het resp. in ruitvormige plaatjes en in fijne naalden kristalliseerende koper- en calciumzout als uiterst karakteristiek onder het mikroskoop doen kennen. Inderdaad bleek op deze wijze omstreeks bij 80° het dubbelzout, onder vorming der ruit- en naaldvormige kristallen, te verdwijnen, terwijl na afkoeling gaandeweg op het plaatje weer de rechthoekige dubbelzoutvormen ontstaan.

Waar aldus omtrent den aard van het verschijnsel geen twijfel meer bestond kwam het nu aan op de aanwezigheid en ligging der vermoede temperatuurgrens, waarboven en waaronder resp. splitsing en hereeniging plaats hebben. Daartoe werd gebruik gemaakt van de inkrimping, die volgens de bekende spec. gew. bij de splitsing moest worden verwacht. De hierbij gebezigde dilatomer was in hoofdzaak een groote thermometer, waarvan het reservoir, met dubbelzout voorzien, verder volkomen met kwik was aangevuld, dat tot zekere hoogte in den steel stond, die met behulp van een schaal kon worden afgelezen. Van graad tot graad werd nu de stand van dezen thermometer vervolgd en inderdaad deed zich bij omstreeks 80° een regelmatige daling van het kwikniveau voor, terwijl het dubbelzout in het reservoir de beschreven verandering onderging; na afkoeling trad eene hiermede korrespondeerende uitzetting in, die van het omgekeerde blijk gaf en herhaalde waarneming leerde dat de splitsing het eerst bij 78°, de hereeniging bij 76°.2 tot stand komt, zoodat de gezochte temperatuurgrens «het overgangspunt» omstreeks bij 77° is gelegen.

Het 2de gedeelte van het onderzoek, gericht op den invloed van den druk op kopercalciumacetaat, vond zijn oorsprong in de analogie die door spreker tusschen het overgangspunt op scheikundig en het smeltpunt op physisch gebied wordt gezocht; beide temperaturen zijn toch die, waaronder een totale verandering in resp. tegenovergestelden zin geschiedt, met dat verschil alleen dat het bij 't overgangspunt een scheikundige, bij 't smeltpunt een physische verandering geldt. Het gedrag van kopercalciumacetaat werd door spreker in 't bijzonder met de smelting van ijs vergeleken, omdat zich ook daar het exceptioneele geval voordoet dat temperatuurverhooging een verandering tengevolge heeft, die van inkrimping is begeleid. Bouwende op bedoelde analogie mocht dus worden vermoed, dat evenals de ijssmelting door druk bij lagere temperatuur

intreedt, zulks ook met de splitsing van het beschreven dubbelzout het geval kon zijn, ja dat wellicht druk alleen reeds bij gewone temperatuur deze splitsing zou kunnen doen intreden. Daar het zich liet wachten, dat voor een dergelijke daling van het overgangspunt een druk van meerdere duizende atmosfeeren zou worden gevorderd, richtte spreker zich tot Prof. SPRING te Luik, die over een onovertroffen kompressorium beschikt, en met de meeste bereidwilligheid de gedane vraag tot beantwoording trachtte te brengen.

De eerste waarnemingen leerden, dat een druk zelfs van 4000 atmosfeeren bij gewone temperatuur het dubbelzout niet vermag te splitsen, dat echter onder die omstandigheden bij 40° , d. i. dus 37° onder het overgangspunt bij gewonen druk, splitsing intreedt met al de boven beschreven verschijnselen.

Toen spreker intusschen het hem door Prof. SPRING toegezonden cilindertje van kopercalciumacetaat bezag, 't welk bij gewone temperatuur een druk van 6000 atm. had weerstaan, meende hij daaraan sporen eener beginnende splitsing waar te nemen en zond nogmaals het dubbelzout naar Luik op, in overweging gevende of de afwezigheid van evidente splitsing niet aan den korten duur der proefneming kon te wijten zijn. Uit een in die richting door Prof. SPRING genomen proef bleek inderdaad, dat de splitsing bij gewone temperatuur door 6000 atm. wordt bewerkt, uiterst langzaam evenwel, zoodat na vier uren slechts 4% van de geheele zoutmassa de verandering had ondergaan en voor algeheele omzetting dus enkele dagen zouden worden gevorderd. Niettemin is het plaatshebben der splitsing door druk bij gewone temperatuur een feit.

Spreker wijst er ten slotte op, dat proeven als deze in staat zouden zijn den arbeid te doen kennen die de scheikundige krachten kunnen voortbrengen, welke b. v. bij gewone temperatuur de vorming van het dubbelzout uit zijne bestanddeelen tot stand trachten te brengen; daartoe zou slechts noodig zijn de nauwkeurige kennis van den druk, die nog even in staat is deze vorming te voorkomen, d. i. dus de splitsing te bewerken, alsmede de volume-vermeerdering die de hereeniging begeleidt. De eerste gemeten in kilogrammen per vierkante meter, vermenigvuldigd met de laatste in kubieke meters uitgedrukt zou in kilogrammeters dat cijfer voor de in rekening genomen hoeveelheid doen kennen.

Prof. PLUGGE vroeg eenige inlichtingen over den toestel, waarmede de proeven te Luik waren gedaan, en bepaaldelijk of de sluiting tusschen zuiger en wand volkomen was.

Deze inlichtingen werden door den spreker gegeven, waarbij hij opmerkte dat de sluiting tusschen zuiger en wand nooit eene absolute kan zijn.

---

2. Dr. H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM (Leiden) spreekt over: **de hydraten van chloorcalcium en hun oplosbaarheid.**

Van het meest gewone hydraat $Ca\,Cl_2 . 6\,H_2O$ is de oplosbaarheid bekend tot het smeltpunt, hetwelk spreker nauwkeurig bepaalde op 30°.2. Volgens theoretische beschouwingen, die spreker afgeleid heeft uit zijne vroegere onderzoekingen omtrent gashydraten, kan men verwachten dat wan-

neer een vast lichaam, uit twee bestanddeelen opgebouwd, in evenwicht is met eene vloeistof en en een gas, bij temperaturen beneden het smeltpunt dit vaste lichaam bestaan kan zoowel in oplossingen die minder, als in zulke die meer gas bevatten dan het vaste lichaam.

Ter onderscheiding worden de beide oplosbaarheidslijnen, die in het smeltpunt samenkomen, aangeduid met de namen eersten en tweeden tak.

Volgens dit gezichtspunt zou een zouthydraat dus beneden zijn smeltpunt kunnen bestaan in eene oplossing die rijker aan water (2e tak) zoowel als in eene die rijker aan zout is (1e tak). De bekende oplossingen behooren alle tot den tweeden tak.

Het is spreker nu gelukt aan te toonen dat $Ca\,Cl_2.\,6\,H_2O$ van 30°,2 tot 29°,2 ook bestaan kan in oplossingen die meer $Ca\,Cl_2$ bevatten dan het vaste hydraat. Het verder vervolgen van dezen 1en tak der oplosbaarheidslijn tot lager temperaturen wordt onmogelijk gemaakt door het optreden van een nieuw hydraat met $4\,H_2O$, dat ter onderscheiding van een ander van dezelfde samenstelling 4β genoemd is.

Spreker heeft de oplosbaarheid van het hydraat 4β bepaald van 18° — 38°. Beneden 29°,2 zijn deze oplossingen dus oververzadigd ten aanzien van het zesde hydraat, door welke omstandigheid de plaats van deze overgangstemperatuur scherp te bepalen is, daar beneden dezelve de oplossing geheel vast wordt tot een mengsel van zesde hydraat en 4β. Van 29° — 38° is het hydraat 4β evenwel ook labiel, daar het veranderen kan in het hydraat 4α dat veel minder oplosbaar is dan 4β.

Het hydraat 4α is in 1875 door Hammerle ontdekt. Spreker bepaalde voor het eerst de oplosbaarheid tusschen 21° en 45°. Deze oplosbaarheidslijn snijdt bij 29°,3 den tweeden tak der oplosbaarheidslijn van het zesde hydraat. Indien het optreden van het hydraat 4α nooit vertraging ondervond, zou derhalve het smeltpunt van het zesde hydraat niet eenmaal te bereiken zijn, omdat dit even te voren zich reeds zou ontleden in eene oplossing en 4α.

Tot nog toe had men de beide hydraten met $4\,H_2O$ niet van elkander onderscheiden, hoewel Lefebvre in 1870 het hydraat 4β ongetwijfeld in handen heeft gehad. De oplosbaarheidslijn van 4α is niet verder te vervolgen dan 45°,2 omdat bij deze temperatuur weder omzetting optreedt, en 4α zich splitst in oplossing en een hydraat met $2\,H_2O$.

De oplosbaarheid van $Ca\,Cl_2.\,2\,H_2O$, welk zout tot dusverre alleen door drogen van $Ca\,Cl_2.\,6\,H_2O$ verkregen was, werd door spreker bepaald tot 100°.

Beneden 45° kan de oplosbaarheidslijn van het tweede hydraat vervolgd worden. De oplossingen zijn dan evenwel oververzadigd ten aanzien van 4α.

Tot 38° teruggaande, snijdt deze lijn dan de lijn van 4β, zoodat bij deze temperatuur het merkwaardig geval zich voordoet dat twee vaste stoffen, $Ca\,Cl_2.\,4\,H_2O\beta$ en $Ca\,Cl_2.\,2\,H_2O$, die beide labiel zijn ten opzichte van een derde ($Ca\,Cl_2.4\,H_2O\alpha$), zich in elkander kunnen omzetten, met medewerking van de oplossing.

Het laat zich voorzien, dat de oplosbaarheidslijn van het tweede hydraat bij verlenging tot temperaturen boven 100° een eind hebben zal als het hydraat zich omzet in oplossing en $Ca\,Cl_2.\,H_2O$ van welke verbinding het bestaan waarschijnlijk is, terwijl bij nog hoogere temperaturen het bestaan

van oplossingen mogelijk is, die in evenwicht zijn met watervrij chloorcalcium, in watergehalte steeds afnemend tot aan de temperatuur, waarbij $CaCl_2$ smelt (± 730°).

Beneden 0° treedt geen hydraat met meer dan $6H_2O$ op.

Volgens HAMMERLE laat zich de oplosbaarheidslijn van dit hydraat vervolgen tot — 55°, beneden welke temperatuur ijs optreedt.

Spreker wijst nog op de overeenkomst tusschen de lijn die het zoutgehalte der oplossingen aangeeft, welke nevens ijs bestaan kunnen tusschen 0° en — 55°, en den bovengenoemden eersten tak — indien men het ijs als hydraat van $CaCl_2$ beschouwt met 0 % $CaCl_2$.

Wat spreker in bijzonderheden nagegaan heeft voor chloorcalcium en water, laat zich verwachten bij alle zouten, die een of meer vaste verbindingen met water aangaan.

---

3. Prof. Dr. J. W. GUNNING (Amsterdam): **de fabrikatie van Zwavelzuur-Anhydride.**

Deze mededeeling heeft alleen tot doel aan te kondigen dat de welbekende reactie, waarbij $(SO^2)^2$ met O^2 door platinumzwart als contactstof worden vereenigd, tot grondslag is geworden van eene geregelde en voor onbeperkte uitbreiding vatbare industrie. Het met zoo krachtige verwantschap begaafde SO^3 is dus thans tot een gewoon handelsartikel geworden en daardoor voor een aantal nieuwe toepassingen beschikbaar, terwijl het door zijn nog in vele opzichten niet opgehelderd gedrag bij vernieuwing de aandacht der zuivere wetenschap wekken zal.

De fabrikatie van het rookende zwavelzuur, het dusgenaamde *oleum* — naar alle waarschijnlijkheid de oudste vorm onder welken zwavelzuur is bereid — was altijd zeer gelocaliseerd. Vooreerst is zij gebonden aan het voorkomen der grondstof, een licht verweerende, pyriethoudende kiezelschiefer; dan eischt zij veel en zeer breekbaar vaatwerk, veel en omslachtigen handenarbeid, veel routine en eindelijk is zij ook afhankelijk van den afzet van het residu: het colcothar. Tot voor een menschenleeftijd waren in deze opzichten de omstreken van het Saksische stadje Nordhäusen [1]) het meest bevoorrecht, zoodat die industrie bijna uitsluitend daar gedreven werd. Hierin is echter sedert dien tijd verandering gekomen. Een bekwaam man, STARCK — later opgrond van zijne verdiensten omtrent deze industrie tot Vrijheer VON STARCK verheven — heeft in de omstreken van het Boheemsche stadje Kaznau bijzondere gunstige omstandigheden ten deele gevonden, ten deele geschapen en ze met zoo goed gevolg geëxploiteerd, dat de geheele industrie daarheen verplaatst is en thans alle fabrikatie van rookend zuur uit natuurlijke grondstoffen in handen dier firma is. Tot voor korten tijd — bepaaldelijk zoo lang de aanwending van het oleum beperkt bleef tot het oplossen van indigo en tot enkele andere doeleinden — werd dit monopolie niet op hinderlijke wijze gevoeld. Maar de industrie der teerkleurstoffen en de be-

[1]) Nordhäusen zelf heeft nooit oleum voortgebracht. Het was slechts de stapelplaats van het product.

werking van het aardwas hebben hierin verandering gebracht. Er zijn thans een aantal fabrieken, in Westphalen vooral, maar ook in Rusland, die 20 à 30 duizend kilogram oleum per maand, sommige zelfs die twee millioen kilogram per jaar gebruiken. Bovendien vraagt men steeds zuur van hooger gehalte. Het dusgenaamde pyrozuur $H^2 S^2 O^7$ bevat 46,7°/₀ SO^3, maar men verlangt 70, 80, 90 percenten, ja voor sommige toepassingen zuiver anhydride. Voor dezen toestand past de omslachtige en plompe oleumbereiding niet meer en andere beginselen traden dan ook reeds lang daarmede in concurrentie. Eerst zijn pogingen gedaan om het gewone zwavelzuur, door het tot bisulfaten en anhydrosulfaten, die in de hitte ontleedbaar zijn te maken, van zijn water te berooven. Het $P^2 O^5$ dat daartoe volkomen in staat zou zijn, is natuurlijk te duur. Maar behalve hier en daar voor eigen behoefte, schijnt geen dier methoden geschikt te zijn voor een regelmatige en niet te kostbare exploitatie. Blijft over: de hierboven genoemde reactie, die trouwens reeds lang geleden ook voor practische bedoelingen de aandacht had getrokken. Men heeft reeds vóór 1835 gepoogd, daarmede het SO^2 dat de omgeving der roostingovens voor sulfiden zoo goed als onbewoonbaar maakt, in condenseerbaar zwavelzuur te veranderen, doch zonder gevolg. In het genoemde jaar publiceerde Cl. WINKLER (DINGLER'S Journ. V. 18. 128) een onderzoek dat enkele der eischen waaraan voldaan moest worden om die reactie bruikbaar te maken, aan het licht bracht. Vooral bleek dat alle verdunnende gassen, ook de overmaat van een der beide reageerende, zeer nadeelig zijn. Van 100 dl. SO^2, met de noodige hoeveelheid lucht gemengd, konden slechts 47 deelen, van het SO^2, bevat in een gasmengsel dat verkregen was door zwavel in lucht te verbranden en 4 à 5°/₀ rijk was, kon slechts 11 percent tot vereeniging met zuurstof gedwongen worden. De gassen moeten dus in de juiste verhouding aanwezig zijn en dit kan niet anders worden bereikt dan door het zwavelzuur zelf te ontleden en de ontstane gassen door zwavelzuur te drogen. Het is dus eigenlijk het zwavelzuur zelf dat zich dehydrateert. Op deze basis is dan ook de nieuwe industrie gegrond en hoe de overige moeilijkheden, die door WINKLER lang niet alle zijn erkend geworden, overwonnen zijn, zal het best kunnen blijken uit eene korte beschrijving der bedoelde fabriek, die nu ruim vier jaar in onafgebroken gang is en eene productie heeft van 200 kilogram anhydride per dag. Die opbrengst kan onbepaald worden uitgebreid, terwijl het totaal verlies, uitgedrukt in het verschil tusschen het verkregen SO^3 en dat wat in het tot ontleding gebrachte $H^2 SO^4$ bevat is, niet meer dan 5 of 6 procent bedraagt. De fabriek is het eigendom van een Nederlander en op haar tegenwoordige hoogte gebracht vooral door de medewerking van mijn vroegeren assistent, Jhr. W. ALBERDA VAN EKENSTEIN, thans weder mijn gewaardeerde hulp als chef van een der Rijks-suikerlaboratoria. De fabriek, die ik eenige weken geleden bezocht, is gelegen in een der fraaiste gedeelten van het Lennedal, even boven Plettenberg. In eene ondiepe insnijding van het gebergte staat het in Zwitserschen trant opgetrokken gebouw en maakt zoowel door zijne ligging als door de afwezigheid van rookende fabrieksschoorsteenen en het geraas van werktuigen, na al wat men daarvan op eene reis van Oberhausen naar Plettenberg ondervonden heeft, een aangenamen indruk. Niet minder treft het dat het hooge en

fraaie houtgewas dat zich aan de eene zijde tot aan de fabriek verheft, geen invloed hoegenaamd vertoont van de 50 à 60 M^3. zwaveldioxyde, die daar dagelijks worden verwerkt, evenmin als een aan de andere zijde gelegen moestuin en boerderij, terwijl ook de werklieden zelve geen bezwaar van de fabrikatie ondervinden. Bij het doorwandelen van de fabriek bespeurt men nergens onaangename dampen, behalve natuurlijk bij het aftappen van het vloeibare zuur. Die nevels zijn echter zoo zwaar, zoo compact en traag in hunne bewegingen, dat men ze gemakkelijk ontgaat.

De ontledingstoestellen zijn staande cilinders van eene soort van chamotte, ongeveer 1 Meter hoog bij een middellijn van 15 cM en 30 in getal. Zij bevatten concentrisch een cilinder van kleinere middellijn, die aan de onderzijde gesloten, van boven open is, en hier zoowel als van onderen eenige cM. afstaat van het dekstuk en van den bodem van den buitencilinder. Het zwavelzuur wordt aan de bovenzijde ingebracht door middel van een zich periodiek ontledigend reservoir van platinum, dat als eene Weltersche buis de ontledingruimte naar buiten afsluit en zich naar binnen tot een platinum toevoerbuis verwijdt. Het zuur moet zeer zuiver zijn, met name van vaste bestanddeelen, die op het platinum zouden terugblijven, maar ook van arsenik en van nitreuse verbindingen. De cilinders worden door brandende generatorgassen op een vrij constante temperatuur van $\pm$ 1200° gehouden. De thans in werking zijnde zijn nu vier jaren onafgebroken, natuurlijk nacht en dag, in gang.

De zwavelzuurdampen verspreiden zich eerst door den binnencilinder, verder langs den buitenwand naar beneden en worden op dien weg bijna geheel ontleed. Opvulling van de ontledingruimte met stoffen die eene groote oppervlakte aanbieden, vroeger noodig geoordeeld, is geheel overbodig gebleken.

De ontledingsproducten worden nu door looden buizen afgeleid en afgekoeld; het water en het niet ontleede zwavelzuur verdichten zich en het ontstaande vocht houdt een deel van het SO^2 opgelost. Dit wordt door verwarming uitgedreven en het gas weder in de gasleiding teruggebracht om de verhouding $2(SO^2)$: O^2 niet te storen. Daarop worden de gassen door zwavelzuur gedroogd en komen nu in de vereenigingstoestellen, die in het algemeen den vorm en de dimensiën hebben van de ontledingscilinders. Zij zijn echter wat breeder, missen den binnencilinder en worden overigens op dezelfde wijze verhit, maar tot eene pyrometrisch bepaalde temperatuur van 400 à 450°. De binnenruimte is tot bijna boven aan opgevuld met geplatineerde stukken puimsteen, 4 à 5 pCt. metaal bevattende. Het aantal van deze cilinders bedraagt 24.

Hier ontmoeten wij nu een vroeger schijnbaar onoverkomelijk struikelblok, namelijk het inactief worden van het platinum, dat bij alle, ook de gewone laboratoriumproeven reeds binnen weinige uren pleegt in te treden. Winkler was van meening, dat dit bezwaar bij de fabrikatie niet zoude intreden, hij weet het aan met de gassen medegevoerde stofdeeltjes en geloofde dat daartegen wel op de eene of andere wijze te waken zou zijn. Alberda echter wees aan dat de oorzaak in iets anders gelegen is en vond daarmede ook den weg om het bezwaar geheel op te heffen. Het is de ontledende werking die de gassen (waarschijnlijk met behulp van een weinig teruggebleven of door de wanden der cilinders intredenden waterdamp of water-

stofhoudende gassen, daar het SO^3 en het SO^2 zelve zeer inactief zijn) op de silicaten der chamotte uitoefenen. Men had reeds ondervonden dat het asbest, dat tot dusver het gewone materiaal was, na weinig tijds geheel tot poeder vervalt, wat puimsteen niet doet. Maar er vormen zich smeltbare sulfaten, die de oppervlakte van het platinum bedekken. Inactief geworden puimsteen vertoont dan ook als het eenigen tijd in vochtige lucht verkeerd heeft, efflorescentie. De sulfaten kunnen echter worden weggewasschen en het platinum herkrijgt dan dė volle activiteit. ALBERDA bevond ook, dat er een gemakkelijk bereikbare grens is aan de vorming der sulfaten, zoodat men niets te doen heeft, dan het puimsteen eerst eenigen tijd aan de zure dampen bloot te stellen, daarna zorgvuldig te wasschen en dan te platineeren. Het behoudt dan zijn volle activiteit gedurende onbepaalden tijd.

Het gevormde SO^3 wordt nu tot een weinig boven het kookpunt afgekoeld en dan in het vaatwerk zelf door verdere afkoeling verdicht of, wat het meest gebruikelijke is, in gewoon zoo sterk mogelijk zwavelzuur opgevangen. Men kan het zoo tot elke gewenschte sterkte brengen. De gehaltebepaling geschiedt door titreering [1]) en de noteering is: het aantal percenten SO^3 dat er in vrijen staat uit te drijven is. Dit gehalte is kleiner dan hetgeen er als SO^3 in gebracht is, omdat het ter absorptie dienende zwavelzuur nooit watervrij is.

De bewaring en verzending heeft plaats in blikken, dicht gesoldeerde bussen, die tot 100 kilo inhouden en in houten kisten worden gepakt, of, bij hoeveelheden tot 500 kilogram, in ijzeren vaten, wier sluiting bestaat in een ingeschroefden stop of in twee op elkander met een beugel en schroef gedrukte gladde ijzeren vlakten, die met een weinig glycerine worden bestreken.

Ten slotte een woord over het SO^3 zelf. Wat onder dien naam in de bekende fijne, weeke, als zijde glanzende, bij $\pm$ 25° smeltende naaldjes aangeboden wordt is, naar WINKLER, niet het ware anhydride, maar bevat water. Dit stemt overeen met de ondervinding in de fabriek; het daar verkregen vaste anhydride heeft nooit een hooger gehalte dan ruim 98%.

WINKLER heeft door eene zeer complexe bewerking werkelijk watervrij SO^3 bereid, dat vloeibaar zou zijn tot 16°. Door een veel eenvoudiger hulpmiddel — namelijk door aan een bus met 70 à 80 percentig oleum eene glazen buis te bevestigen die op verscheidene plaatsen Uvormig gebogen was en geruimen tijd sterk verhit werd, terwijl men er SO^3 dampen door heen liet strijken, haar dan aan het einde toe te smelten, de buigingen af te koelen en wanneer er zich genoeg SO^3 in gecondenseerd had, af te smelten — verkreeg Spr. het als eene zeer dunne en bewegelijke vloeistof, die bewaard en tot 0° kan worden afgekoeld zonder vast te worden. Dat voegt eene nieuwe tegenstrijdigheid aan de reeds bestaande toe. De zaak zal wel zijn, dat het SO^3 zich gemakkelijk polymeriseert en depolymeriseert, doch het schijnt de omstandigheden onder welke dit geschieden kan, weinig van elkander verschillen.

[1]) Het afwegen geschiedt in een platinum kroes met vast sluitend deksel. Men titreert op SO^3. Is het percentengehalte daaraan $= B$, dan is het gehalte aan ongebonden $SO^3 = \frac{49}{9} B - 444{,}4$.

4. De Heer W. STORTENBEKER ('s Gravenhage) spreekt over: **de verbindingen van chloor met jodium.**

Van chloor en jodium kent men 2 vaste verbindingen: joodmono- en joodtrichloriede. JCl_3 is reeds door GAY-LUSSAC ontdekt en munt uit door het vermogen om te sublimeeren, terwijl men JCl langen tijd heeft beschouwd als een vloeibare stof, omdat het zoo gemakkelijk oversmolten blijft. Ongeveer gelijktijdig hebben TRAPP en SCHÜTZENBERGER gekristallisseerd JCl bereid, zij beschrijven het als lange, robijnroode naalden, die bij 25° smelten. Dit is dan ook de vorm, waarin het meestal optreedt, doch door de temperatuur te wijzigen, heeft spreker het nog anders verkregen en als zoodanig levert het een eigenaardig voorbeeld van dimorfisme. Wanneer namelijk de kristallisatie plaats heeft bij hooger temperatuur, (boven 5°) zijn het steeds de reedsgenoemde naalden, die, als zij zuiver zijn, iets boven 27° smelten en die spr. ter onderscheiding de α-verbinding heeft genoemd.

Gelukt het echter de vloeistof tot beneden 0° oversmolten te houden, dan wordt zij meestal plotseling vast tot kristalplaatjes, die veel gelijken op de fraaie rhombische blaadjes, waarin jodium sublimeert. Deze vorm, het $JCl\beta$, smelt reeds bij 14° en gaat gemakkelijk over in de andere modificatie, die onder alle omstandigheden de meest stabiele schijnt. Plotseling zag spreker dikwijls uit een half gesmolten massa van β-kristallen de bekende lange naalden opschieten en steeds volgt die omzetting na het inwerpen van een α-kristal. Het is hem niet gelukt een temperatuur te vinden, waarbij de overgang achterwege bleef en 't schijnt zelfs, alsof zij gemakkelijker plaats grijpt, naarmate de temperatuur lager is. Daar de β-verbinding zich vormen moet uit een oversmolten vloeistof zijn de voorwaarden voor haar ontstaan dezelfde als voor 't oversmolten blijven van een gesmolten massa; dus: in het vocht mogen zich geen vaste deeltjes bevinden en de afkoeling mag niet te snel plaats hebben.

Zooals spreker reeds zeide, heeft men JCl langen tijd als een vloeibare verbinding beschouwd, soms wel als een verbinding in wisselende verhoudingen; inderdaad kan de vloeistof, die ontstaat door chloor over jodium te leiden, verschillende samenstellingen hebben. De massa wordt bij deze proef langzamerhand vloeibaar, blijft eenigen tijd in dien toestand en passeert onderwijl de samenstelling JCl, daarna gaat zij vast JCl_3 afzetten. Spreker heeft dit alles nauwkeuriger nagegaan en gevonden, dat een vloeistof, van de samenstelling JCl bijvoorbeeld, meer en meer chloor of jodium kan opnemen, tot er eindelijk een grens komt, waarbij zij aan de eene zijde vast jodium, aan de andere JCl_3 gaat afzetten: deze grens wisselt met de temperatuur, zoodat vloeistoffen van verschillende samenstelling bij verschillende temperatuur vaste stof gaan afscheiden. Vloeibaar JCl kan dus bij stijgende temperatuur meer en meer jodium oplossen, tot eindelijk bij het smeltpunt van dit element de beide stoffen in alle verhoudingen mengbaar zijn. Aan de andere zijde herhalen zich deze verschijnselen bij JCl_3: de oplosbaarheid van JCl_3 in gesmolten JCl of de samenstelling der vloeistof, die nevens JCl_3 bestaat, stijgt eerst langzaam, daarna snel, tot bij ongeveer 103° JCl_3 geheel in een vloeistof van dezelfde samenstelling kan overgaan m. a. w. bij deze temperatuur smelt het.

Voornamelijk hieromtrent was een nader onderzoek zeer gewenscht. Als

men JCl_3 in een open vat verhit, dan ontwijkt er chloor en de massa, die achterblijft en minder chloor bevat, kan dus eerst vast JCl_3 gaan afzetten bij een temperatuur, die des te lager is, naarmate er meer is ontleed. LOTHAR MEYER heeft er reeds opgewezen, dat het waargenomen smeltpunt bij deze stof afhangt van de omstandigheden, waarbij de proef wordt genomen, en dus van een smeltpunt in engeren zin geen sprake is. Spr. is er echter in geslaagd JCl_3 zooveel mogelijk onder eigen druk te doen smelten en dan gaat het over in een vloeistof van dezelfde samenstelling en vertoont ook al de eigenaardigheden van een gewone smeltende stof: de verandering van vast in vloeibaar geschiedt binnen enge temperatuurgrenzen, de vloeistof blijft $\pm$ 10° oversmolten en kristalliseert dan plotseling enz. De temperatuur, waarbij dit geschiedde, mag men dus wel als het eigenlijke smeltpunt beschouwen.

Het is nu nog de vraag, wat er gebeurt, als wij van de reeds genoemde vloeistoffen: JCl met meer chloor of jodium, de temperatuur gaan verlagen.

Eindelijk zal zich nevens vast jodium of JCl_3 ook JCl gaan afzetten, wij denken daarbij voorlooping slechts aan JCl α. Beneden een bepaalde temperatuur zal dus geen enkele vloeistof meer mogelijk zijn, tenminste in stabiel evenwicht. Hierbij doet zich echter een ander belangrijk verschijnsel voor, dat namelijk JClα beneden zijn smeltpunt in evenwicht kan zijn met vloeistoffen, die meer chloor of meer jodium bevatten. Verschillende vloeistoffen met meer chloor kunnen namelijk: tusschen 23° en 27° ongeveer, nevens vast JCl bestaan, vloeistoffen met meer jodium tusschen 8° en 27°, een volkomen analoog geval dus als bij de gashydraten van Dr. BAKHUIS ROOZEBOOM. Het JClβ gedraagt zich evenals de andere modificatie: in tegenwoordigheid van vloeistoffen met meer jodium schijnt het zelfs iets minder gemakkelijk in de α-verbinding over te gaan dan in zuiveren toestand. De vloeistoffen kunnen hierbij tot een temp. van 1° worden afgekoeld, eer alles vast wordt tot een mengsel van jodium en JClβ, terwijl JClβ tusschen 1° en 14° met jodiumhoudende vloeistoffen van verschillende samenstelling in evenwicht zijn kan. Nevens JCl_3 is JClβ uiterst onbestendig, zoodat spreker daaromtrent geen gegevens heeft, maar ongetwijfeld zouden wij, ook hier, iets dergelijks zien als bij de α-verbinding.

Boven 27° voor de α- en 14° voor de β-verbinding wordt dus de vloeibare toestand begrensd door de tegenwoordigheid van J_2 of JCl_3. Beneden die temperaturen kunnen soms 4 vloeistoffen van verschillende samenstelling in evenwicht zijn met vaste stoffen.

Als men dit alles overziet, kan 't aldus worden uitgedrukt:

1. In 't algemeen zijn voor de vloeistof, die uit chloor en jodium bestaat, vele samenstellingen mogelijk.

2. Die samenstelling is alleen dan bepaald, als er tevens een vaste verbinding J_2, JClα, JClβ of JCl_3 aanwezig is, dan verandert zij continu met de temperatuur.

Daarom zou men kunnen vermoeden, dat de genoemde vloeistof slechts een vloeibaar complex is van chloor- en jodiummoleculen. Het gedrag in den gasvormigen toestand wijst echter op iets anders. De vraag is namelijk, hoe zich die lichamen zullen gedragen bij verdamping, of zij dan geheel gedissocieerd zijn of niet.

Dampdichtheden kunnen daaromtrent, tenminste voor JCl, niets uitmaken

omdat het volume bij ontleding in chloor en jodium niet verandert. Van JCl_3 is indertijd een dampdichtheid bepaald, waaruit zou volgen, dat het geheel is gedissocieerd. Om hieraan tegemoet te komen, heeft spreker de samenstelling bepaald van den damp, die door verschillende vloeistoffen uit chloor en jodium bestaande wordt geleverd, overwegende, dat een stof, die uit 2 elementen met zeer verschillende vluchtigheid is opgebouwd, ware zij gedissocieerd, meer van 't vluchtigste element in den damp zou leveren. Hieruit bleek, dat een vloeistof, die iets minder chloor bevat dan JCl, onveranderd verdampt, terwijl alle andere vloeistoffen een damp leveren met hooger chloorgehalte. Daarom wordt 't waarschijnlijk, dat JCl ook als damp, een chemisch individu is, dat slechts in geringe mate is gedissocieerd; damp van JCl_3 echter schijnt geheel ontleed te zijn, hetgeen duidelijk blijkt uit 't hooge chloorgehalte, alsook uit de groote spanning, die gesmolten JCl_3 uitoefent.

Voorloopig waagt spreker uit dit gedrag van den damp af te leiden, dat ook in de vloeistof JCl-moleculen zullen voorkomen, zoodat die moet worden opgevat te bestaan uit chloor, jodium en JCl moleculen, naar gelang van de temperatuur en de samenstelling van den damp. Voortgezet onderzoek, voornamelijk omtrent de dampspanning, zal dit, hoopt hij, nog nader toelichten.

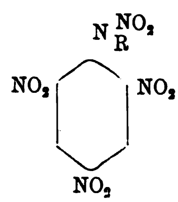
Tweede Zitting op Zaterdag 1 October, des voormiddags te 10 uur.

Aanwezig ± 50 leden.

---

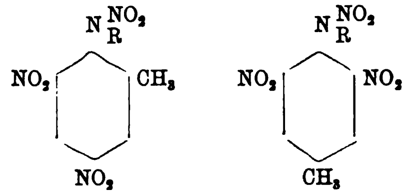
5. Dr. P. VAN ROMBURGH (Leiden) spreekt over: **Aromatische Nitraminen.**

In het voorjaar van 1883 toonde spr. aan, dat door de inwerking van rookend salpeterzuur zoowel op mono- als op dialkylanilinen, tetranitroververbindingen ontstaan waarin één der nitrogroepen aan stikstof gebonden is, m. a. w. representanten van eene nieuwe klasse van lichamen «nitraminen» genaamd. Deze aniline derivaten hebben de formule:



Zij worden reeds door verwarming met eene natriumcarbonaat-oplossing ontleed onder ontwikkeling van primaire aminen, wier aanwezigheid door een inmiddels door spr. gevonden reactie, met behulp van picrylchloride of broomdinitrobenzol, gemakkelijk kon worden aangetoond. Bovendien ontstaat bij deze ontleding picrinezuur en salpeterzuur. Om den invloed te leeren kennen van de aanwezigheid van groepen of elementen in de plaats der H atomen van de benzolkern, zoowel op de nitraminevorming, als op de betrekkelijke plaatsing der nitrogroepen, werd de werking onderzocht van salpeterzuur op de drie isomeere dialkyltoluïdinen. Hierbij bleek, dat in de meta-verbinding de CH_3 groep geenerlei invloed had op het verloop der reactie en er een trinitro-m-

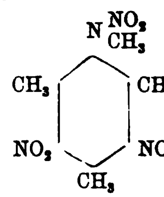
kresylmethylnitramine ontstond, dat door koken met natriumcarbonaat-oplossing ontleed werd onder ontwikkeling van primair amine. Bij de o. en p. verbindingen werden echter dinitrokresylalkylnitraminen gevormd, welke niet door $Na_2\,CO_3$, wel echter door eene bijtende natronoplossing gesplitst werden onder vorming van amine en dinitrokresolen, in welke de beide nitrogroepen resp. o. p. en o. o. geplaatst zijn ten opzichte van de OH groep. Deze laatste nitraminen hebben dus de formules:



De aanwezigheid van de CH_3 groep heeft hier dus het intreden van een derde nitrogroep verhinderd en tevens de gevormde producten bestendiger gemaakt tegen de werking der alkalicarbonaten.

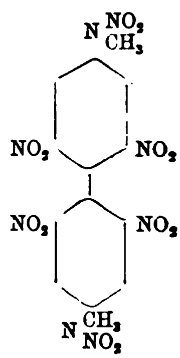
Onderzoekingen met hetzelfde doel ondernomen met enkele xylidinen zijn nog niet ten einde gevoerd.

In aansluiting aan deze onderzocht de Heer KLOBBIE in het Leidsche laboratorium de inwerking van rookend salpeterzuur op dimethylmesidine en verkreeg een dinitromesitylmethylnitramine:



waarin de nitrogroepen ten opzichte van de amidogroep een anderen stand innemen. Dit lichaam bleek zelfs tegen de werking van kokende kali-oplossing bestand te zijn. Hier blijkt dus zeer duidelijk de invloed van de plaats der nitrogroepen op de splitsbaarheid door kali, terwijl die op de nitramine-vorming niet aanwezig is. Niet zonder belang voor de kennis der reactie schijnt ook het onderzoek der tetra- en pentamethylderivaten van amidobenzol.

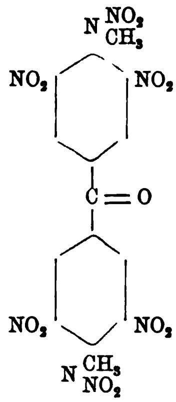
Het onderzoek van een vroeger door Dr. MERTENS uit het door hem ontdekte isodinitrodimethylaniline door inwerking van kokend salpeterzuur verkregen product, dat door hem in het vorige jaar voor een dinitrophenylmethylnitramine gehouden werd, gaf aan spr. echter het resultaat dat dit product een benzidinederivaat is. Het kon nl. ook verkregen worden uit tetramethylbenzidine door dit met salpeterzuur te koken. De formule is waarschijnlijk:



Daar het door kokende kalioplossing niet ontleed wordt heeft men reden om aan te nemen dat de nitrogroepen op dezelfde wijze geplaatst zijn als in het mesidine-derivaat. De invloed die de amidophenyl groep op de plaats der intredende nitrogroepen heeft uitgeoefend was hier dus zeer groot.

Voor eenige maanden verkreeg spr. door de inwerking van salpeterzuur op tetramethyldiamidobenzophenon eveneens een lichaam met twee nitramidoresten, dat bestendig is tegen de werking van natriumcarbonaat, door kokende kali-oplossing echter ontleed wordt. De structuur van dit lichaam wordt zeer waarschijnlijk

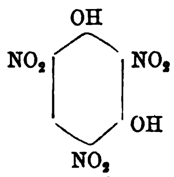
voorgesteld door de formule:



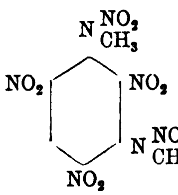
De aromatische nitraminen verliezen door koken met phenol de aan stikstof gebonden nitrogroep, deze wordt dan door H gesubstitueerd.

Eindelijk heeft spr. zich ook nog bezig gehouden met de studie van nitraminen welke twee nitramidoresten aan één benzolkern bevatten, en veroorlooft zich de uitkomsten die tot nu toe verkregen werden in 't kort mede te deelen. Eerst werd tetramethylparaphenyleendiamine behandeld met rookend salpeterzuur, maar voorshands ontstonden slechts taaie kleverige producten.

Beter uitkomst gaf de metaverbinding waaruit een fraai gekristalliseerd bijna kleurloos product verkregen werd, dat de samenstelling van een trinitro-m-phenyleendimethyl-nitramine heeft en door koken met eene natriumcarbonaat-oplossing methylamine ontwikkelt. Uit de alkalische donkerbruine oplossing die terugbleef kon, daar slechts zeer weinig product in bewerking was genomen, voorloopig het vermoedelijk gevormde phenol niet worden afgescheiden. Door koken met phenol ontstaat een trinitro-m-phenyleendimethyldiamine. Het gelukte beide verbindingen ook langs een anderen weg te verkrijgen. Daartoe werd uit resorcinediaethylaether een trinitrodiaethylresorcine bereid, dat het smeltpunt en de eigenschappen vertoonde van eene door STENHOUSE uit zilverstyphnaat met joodaethyl verkregen verbinding. Dit lichaam reageert zelfs bij de gewone temperatuur met eene alkoholische methylamine-oplossing en geeft een product dat identisch is met het bovengenoemde en met rookend salpeterzuur overgaat in hetzelfde nitramine. Met den uit zilverstyphnaat bereiden trinitroresorcinediaethylaether verkreeg spr. geheel dezelfde resultaten. Over de structuur-formule van het styphninezuur zijn de meeningen nog eenigszins verdeeld. Door NÖLTING en COLLIN wordt echter de volgende op m. i. goede gronden verdedigd:



De analogie in eigenschappen van het inwerkingsproduct van salpeterzuur op het gealkyleerde m. phenyleendiamine met die welke uit aniline en m. toluïdine verkregen werden, geeft ook een steun aan deze formule. Het trinitro-m-phenyleendimethylnitramine is dus:



Door uit te gaan van het symm. triamidobenzol zal op analoge wijze waarschijnlijk een derivaat verkregen kunnen worden waarin al de H atomen van het benzol door N-houdende groepen zijn gesubstitueerd.

De geschiktheid voor reactie van den styphninezuren diaethylaether heeft aanleiding gegeven om ook de bereiding van den monoaethylaether te ondernemen en te trachten daaruit een nitramine te verkrijgen waarin een groep OH voorkomt. De vergelijking van het aldus te verkrijgen product met een OH bevattend nitramine, dat ontstond uit twee nieuwe dinitrodimethylanilinen, zal hem dan allicht in staat stellen de structuur van een rij van fraaie verbindingen, in den loop dezer onderzoekingen verkregen, op te helderen.

Dr. H. W. SALOMONSON vraagt of men door reductie der nitraminen tot gesubstitueerde hydrazinen kan geraken?

De heer VAN ROMBURGH antwoordt, dat de reductie der aromatische nitraminen, waaruit volgens theoretische beschouwingen gesubstitueerde hydrazinen moeten ontstaan, bij de tot nu toe genomen proeven zoodanig verliep, dat òf de nitramine-groep door OH òf de aan de amidogroep gebonden NO_2 door H gesubstitueerd werd. Deze uitkomsten werden verkregen door gebruik van tin en zoutzuur; met zwakkere reductiemiddelen verkreeg hij in sommige gevallen uitermate onbestendige lichamen wier eigenschappen niet bijzonder uitlokken tot verder onderzoek.

---

6. Prof. Dr. H. A. LORENTZ (Leiden): **de tegenwoordige stand der mechanische warmtetheorie**, in het bijzonder wat de toepassingen van de tweede wet dezer theorie betreft.

Zoo eenvoudig als de grondstelling is, dat warmte niet van zelf van een koud naar een warm lichaam kan overgaan, zoo verschillend en veelal ingewikkeld zijn de wegen, die men bij de daarop steunende redeneeringen inslaat. Men kan gebruik maken van een denkbeeldigen kringloop van deels isotherme, deels adiabatische veranderingen, die het te onderzoeken lichaam ondergaan moet, men kan echter ook het begrip der entropie op den voorgrond plaatsen en alle gevolgtrekkingen hieruit afleiden, dat deze grootheid nooit kan afnemen.

Men moet daarbij op de entropie van alle lichamen letten, die in het spel komen, dus b. v. wanneer de beschouwde stof in eén vat van onveranderlijk volume is opgesloten, dat omringd is door eene groote watermassa van standvastige temperatuur, niet alleen op de entropie van den inhoud van het vat, maar ook op die van het omringende water. Men kan echter eene grootheid aanwijzen, die alleen van den toestand der stof in het vat afhangt, en die onder de genoemde omstandigheden slechts in ééne richting veranderen kan. Deze grootheid wordt verkregen door het arbeidsvermogen te verminderen met het produkt van de entropie en de absolute temperatuur; zij werd het eerst door GIBBS ingevoerd en onder den naam van «vrije energie» door v. HELMHOLTZ, onder dien van «thermodynamische potentiaal» door DUHEM bestudeerd. De stelling, dat zij slechts in ééne richting veranderen kan, leidt b. v. tot eene eenvoudige behandeling van het geval, dat in het genoemde vat de damp eener vloestof zich bevindt boven de oplossing van een vast lichaam in die vloeistof, of dat eene waterige oplossing van eene vaste stof in aanraking is met ijs, of eindelijk, dat twee met elkander onmengbare vloeistoffen, die beiden een zelfde vast lichaam kunnen oplossen, in aanraking met elkaar zijn en voorzien worden van eene hoeveelheid der vaste stof, die geheel kan oplossen. De verhouding, in welke zich die hoeveelheid over de oplossingsmiddelen verdeelt, blijkt in verband te staan met den invloed, dien het vaste lichaam op de dampspanning van elke der vloeistoffen of op haar vriespunt uitoefent.

Van tal van physische en chemische onderzoekingen uit den laatsten tijd kan gezegd worden, dat zij ten doel hebben, de waarden der entropie in verschillende toestanden der lichamen met elkander te vergelijken, evenals de vroegere thermochemie het inwendige arbeidsvermogen van de produk-

ten eener scheikundige omzetting vergeleek met dat van de oorspronkelijke stoffen.

Welke moeilijkheden overigens verbonden zijn aan de quantitatieve bepaling der entropie kan blijken uit het voorbeeld van twee gassen, die zich met elkander vermengen. De verandering, die de entropie daarbij ondergaat, kan slechts berekend worden als men eene denkbeeldige proef weet te verzinnen, waarbij de gassen op omkeerbare wijze met elkaar gemengd worden. Men kan daartoe gebruik maken van de omstandigheid, dat volgens de kinetische gastheorie een mengsel van twee gassen door de werking der zwaartekracht een evenwichtstoestand zal aannemen, waarbij het niet homogeen is.

De kennis van de entropie van een lichaam heeft niet dezelfde beteekenis als die van het inwendige arbeidsvermogen. Men kan zich duidelijk voorstellen hoe dit laatste van den bouw van het lichaam, van de krachten tusschen zijne deeltjes en van de snelheid dezer laatste afhangt, maar wat de entropie betreft kan men zich thans zulk eene voorstelling niet vormen. Was men daartoe in staat, dan zou men ook de tweede wet der warmtetheorie uit de beginselen der mechanica kunnen afleiden, wat tot nog toe niet gelukt is. Zooals v. Helmholtz opmerkt zijn door hem zelven en door anderen vóór hem slechts mechanische analogiën voor de wet aangewezen, maar geene bewijzen er voor geleverd.

Wordt zulk een bewijs eenmaal gevonden dan zal het zeker onafhankelijk moeten zijn van bijzondere onderstellingen omtrent den bouw der lichamen. Want de tweede wet heeft met de eerste dit gemeen, dat zij op alle lichamen kan worden toegepast. Van daar, dat zij een veilige gids is bij het onderzoek der natuurverschijnselen, maar van daar ook, dat zij ons slechts tot op zekere hoogte van dienst kan zijn. Alle onderzoekingen, die de verificatie der algemeene wetten van de warmtetheorie ten doel hebben, laten het mechanisme der verschijnselen in het midden: na de bedoelde verificatie treedt echter het onderzoek naar dit mechanisme op den voorgrond. Natuurlijk kan daarbij van de uitkomsten der warmtetheorie partij worden getrokken. Zoodra men b. v. uit deze laatste de waarde van het inwendige arbeidsvermogen van een lichaam in verschillende toestanden heeft afgeleid kan men, dit in verband brengende met de door Clausius bewezen stelling van den viriaal, van eene zekere grootheid, die uit den viriaal en de potentieele energie wordt opgebouwd, de veranderingen geheel leeren kennen. Deze grootheid hangt alleen van den stand der deeltjes af en van de krachten, welke zij op elkander uitoefenen, maar is onafhankelijk van de beweging der molekulen. Het onderzoek naar hare veranderingen laat reeds thans eenige gevolgtrekkingen omtrent den aard der molekulaire krachten toe.

Prof. van 't Hoff vraagt of het verschil in samenstelling, dat in een mengsel van koolzuur en waterstof onder den invloed der zwaartekracht tot stand komt, uit theoretische gronden is afgeleid of ook experimenteel is geconstateerd.

De spreker antwoordt dat het op zuiver theoretische gronden berust.

7. Dr. J. D. VAN DER PLAATS (Utrecht): **het atoomgewicht der waterstof.**

Tot op het jaar 1850 werden de atoomgewichten, naar het voorbeeld van BERZELIUS, berekend op O = 100. De oorspronkelijke notatie van DALTON H = 1 vond tot op dien tijd bijna alleen in Engeland aanhangers, maar in een loop van het zesde decennium werd zij algemeen aangenomen. De *feitelijke* standaard waarmede de atoomgewichten zijn vergeleken, is echter de zuurstof. Volgens de overeenstemmende bepalingen van BERZELIUS, DUMAS, ERDMANN en MARCHAND is de verhouding $\frac{O}{H}$ = 16,00. In 1865 verklaarde echter STAS: «le rapport de l'hydrogène à l'oxygène n'est pas connu avec certitude. De l'ensemble de tous les travaux exécutés sur la composition de l'eau, sur la pesanteur spécifique de l'hydrogène et de l'oxygène, sur le rapport proportionnel entre le chlorure d'ammonium et l'argent, je suis *porté à croire* que l'hydrogène étant 1, le poids atomique de l'oxygène ne peut guère dépasser 15,96.»

In het begin maakte deze verklaring weinig indruk, maar langzamerhand begon het mode te worden om O = 15,96 te stellen. Het gaf een air van nauwkeurigheid voor O niet meer een rond getal te nemen. Vele schrijvers voegen hierbij, dat 15,96 het resultaat is der proeven van STAS. Dit is volkomen onjuist. Wil men uit de onderzoekingen van STAS over ammonium en stikstof een atoomgewicht voor zuurstof berekenen, dan volgt O = 15,93 à 15,85.

Het gebruik van O = 15,96 sticht veel verwarring, en het is zeer wenschelijk, dat men O = 16 als standaardgetal vaststelt, niet H = 1. In het laatste geval zou door elke nieuwe bepaling der verhouding O : H, eene verandering komen in *alle* atoomgewichten en zijn zij thans allen nog $\frac{1}{200}$ onzeker. In het eerste geval zijn onderscheidene der meest gebruikte atoomgewichten op weinig na geheele getallen en in ieder geval reeds nu zeer nauwkeurig bekend.

De hypothese van PROUT is door de proeven van STAS, tegen welke geen enkele gegronde aanmerking is ingebracht, voor altijd vernietigd. Diezelfde proeven bewijzen, dat de veronderstelling van SCHUTZENBERGER: «het atoomgewicht van een zelfde element, of de samenstelling eener zelfde verbinding is veranderlijk,» strijdt met de beginselen der exacte natuurwetenschappen. Verschillende methoden van onderzoek zullen dezelfde uitkomst opleveren; doen zij het niet dan ligt de schuld in verborgen fouten.

De zoodanige kunnen ontstaan zijn bij de proeven van DUMAS door het gewichtsverlies der glazen ballons bij het gloeien boven de vrije vlam en door het luchtgehalte der waterstof. Bij ERDMANN en MARCHAND door het onvoldoend drogen der gassen met chloorcalcium en de onzuiverheid van het koperoxyde. Voor beiden door de occlusie van waterstof door koper en de onzekerheid der wegingen van groote glazen toestellen zonder gelijksoortige tarra.

Gedurende zes jaren heb ik in mijn laboratorium aan 's Rijks Veeartse-

nijschool herhaaldelijk getracht om de verhouding der atoomgewichten van waterstof en zuurstof te bepalen.

1°. Uit de verhouding der soortelijke gewichten van beide gassen is die hunner atoomgewichten te berekenen, zoodra vaststaat in welke volume-verhouding zij zich verbinden. Ik mengde eens bij + 15° en 756 mM., een ander maal bij + 1° en 763 mM. twee volumen waterstof en één volume zuurstof. 275 cM³. van het eerste mengsel lieten na explosie in een eudiometer over 70 mM³. zuurstof en 85 mM³. stikstof. 250 cM³. van het tweede mengsel 170 mM³. zuurstof en 115 mM³. stikstof. Daarentegen bleef van 100 cM³. electrolytisch knalgas bij drie proeven slechts 20, 2 en 18 mM³. gas over.

Ik maak hieruit alleen de gevolgtrekking, dat 2 vol. waterstof zich met minder dan 1 vol. zuurstof verbinden, en dus de verhouding hunner atoomgewichten kleiner is dan 15,97, dat is de verhouding hunner soortelijke gewichten volgens REGNAULT.

2°. Tot hetzelfde doel als bij 1°. heb ik het soortelijk gewicht van knalgas bepaald. Het gewichtsverlies van den voltameter en het volume van het ontwikkelde knalgas werden bepaald. Dit laatste was bij de eerste serie omstreeks 4 liters; bij de tweede 8 liters.

Ik vond voor het gewicht van één liter knalgas op 0° en 760 mM. gereduceerd:

Eerste Serie.	Knalgas uit zwavelzuur. .	gr.	0,5360 en 0,5355
	Knalgas uit phosphorzuur.	»	0,5350 en 0,5349
Tweede Serie	Knalgas uit zwavelzuur. .	»	0,5358 en 0,5354
	Knalgas uit phosphorzuur .	»	0,5352 en 0,5350

Volgens de bekende bepalingen van REGNAULT zou een mengsel van 2 vol. H en 1 vol. O 0,5363 gr. per liter moeten wegen. Uit mijne proeven volgt dan voor de verhouding der atoomgewichten: Max: 15,953; Min: 15,90. Het gemidd. 15,92 is waarschijnlijk te laag.

3°. *Synthese van water.* Daar water slechts $^1/_9$ waterstof bevat is het zeer wenschelijk dit bestanddeel rechtstreeks te bepalen. Ik gebruikte een groote pipet, inhoudende bij 15°, tusschen twee strepen op de nauwe buizen, 15275 cM³, en van boven met een messingkraan en een Tstuk voorzien. De pipet werd met waterstof gevuld, dit gas daarna uitgedreven en met zuurstof en koperoxyde geoxydeerd. Het gevormde water werd gewogen.

Het waterstofgas werd ontwikkeld uit zink en zwavelzuur, en geleid door chamaeleon, potaschloog, een buis met gloeiend koper en platina, kwikchloride, uitgekookt water. De toestellen werden herhaaldelijk luchtledig gemaakt, maar het gas kan toch niet vrij zijn geweest van een weinig stikstof.

Bij proeven I, II, III en IV werd het waterstofgas uit de pipet gedreven door water, dat vooraf van lucht bevrijd en met waterstof verzadigd was. Bij proef V werd tot het verdrijven stikstof gebruikt. Voor proef VI werd het waterstofgas in de pipet samengeperst tot 1150 mM. spanning en omstreeks $^1/_3$ daarvan ontweek door zijn overdruk.

Proef IV was wat STAS noemt, «une synthese complète». De waterstof werd uitsluitend met CuO geoxydeerd en dit gewogen. De details van deze proef zijn: temp. 11°,9, drukking van het waterstofgas, verzadigd met

waterdamp 758,1 mM. Normaal volume alzoo 14399,6 cM^3, gewicht 1,2898 gram.

Verkregen water 11,5823 gram. De buis met koperoxyde verloor in gewicht 10,2668. Resultaat $\frac{O}{H} = 15,960$ volgens het verkregen water, en $= 15,920$ volgens de verbruikte zuurstof. De uitkomsten der proeven waren:

I:	15,958	IV:	15,960 en 15,920
II:	15,941	V:	15,939
III:	15,950	VI:	15,982.

Uit mijne gezamenlijke proeven kom ik tot de verhouding O : H = 15,95, of H = 1,00314. Maar het eerste getal is nog verscheidene eenheden van de tweede decimaal onzeker.

4°. Betere resultaten belooft de volgende methode:

In een voltameter met anode van zinkamalgama ontwikkelt men waterstof. Dit wordt geleid over gloeiend platinazwart en daarna gedroogd. De oxydatie geschiedt door een gewogen buis met Mn_3O_4. Het gewichtsverlies van den voltameter en het gewicht van het gevormde water worden bepaald, zoodat de synthese volledig is. Bij gemis van een balans met voldoend draagvermogen heb ik deze methode niet kunnen uitvoeren.

De Heer Dr. Serrurier vraagt, of bij de bepaling van het S. G. van elektrolytisch knalgas gelet is op mogelijke aanwezigheid van Ozon, welke zeker het S. G. hooger zou doen worden.

De spreker antwoordt, dat in dit geval het S. G. grooter zoude worden dan het S. G. van op andere wijze bereid knalgas, terwijl hij het in de werkelijkheid steeds kleiner vond.

---

8. Dr. J. Mijers (Hoorn) over: **natriummonoxyd, zijne bereiding en eigenschappen.**

In de vergadering van 13 Maart 1879 van het Russische Genootschap voor Scheikunde heeft N. Beketoff zijn onderzoek doen mededeelen over de hoeveelheid warmte, die natriummonoxyd bij zijne verbinding met water ontwikkelt.

De bereiding van dat oxyd heeft hem vrij wat proefnemingen gekost. Het gelukte hem niet het te bereiden op de wijze, aangegeven door Davy, Gay-Lussac en Thenard, die in alle leerboeken, zelfs in de nieuwste, na de proeven van Beketoff verschenen, vermeld wordt. Deze bestaat, zooals bekend is, in het verhitten van natriumhydroxyd met de noodige hoeveelheid natrium. Beketoff ontdekte bij zijne verdere onderzoekingen, de reden, waarom die reactie niet tot stand kan komen. Zij is n.l. endothermisch. NaOH ontwikkelt bij zijne vorming 2065 caloriën meer dan Na_2O.

Den weg, dien hij, na vele mislukte proefnemingen, insloeg ter bereiding van natriumoxyd, leverde hem dit niet zuiver; in het beste geval bevatte het praeparaat, zooals hij opgeeft, vrij natrium en koper, vaak ook natriumperoxyd en oxydes van koper. De aanwezigheid van natrium, in het praeparaat door Beketoff gebruikt maakte, dat ik bij lezing van de resultaten van zijn on-

derzoek in de Russische Correspondentie van het Bulletin de la Société de Chimie de Paris, geen groot vertrouwen stelde in de na te melden proef, die een afdoend bewijs moest opleveren voor de endothermiciteit der reactie $NaOH + Na = Na_2O + H$.

Verhitte hij n.l. het verkregen oxyd tot ongeveer 300° C. in een atmospheer van waterstof in eene buis door kwik afgesloten, dan zag hij het kwik in de buis stijgen en kleine metaalbolletjes op de oppervlakte van het oxyd verschijnen.

Zoo het gebruikte oxyd een weinig vrij natrium bevatte is het verschijnen der metaalbolletjes bij verhitting ook daardoor te verklaren, en het opstijgen van het kwik in de buis, door het absorbeeren der waterstof bij het stand komen der verbinding Na_2H, die juist bij de opgegeven temperatuur plaats heeft.

Beketoff had zijne onderzoekingen aangevangen, uitgaande van de veronderstelling, dat de verhouding der atoomgewichten in eene verbinding naar de eenheid streeft. Voor de hier besproken en andere dergelijke verbindingen staat de zuurstof tegenover de metalen. Hoe dichter de verhouding der atoomgewichten van de metalen en van de zuurstof tot de eenheid nadert, hoe meer warmte de verbinding bij haar tot stand komen zal ontwikkelen. $\frac{Na\,H}{0}$ dat de verhouding $\frac{24}{16}$ heeft, zal dus meer warmte ontwikkelen dan $\frac{Na_2}{0}$, dat $\frac{46}{16}$ tot verhouding heeft. Die stelling is mijns bedunkens slechts van beperkte juistheid, en het vasthouden van Beketoff aan haar, heeft hem een paar gevolgtrekkingen, waartoe zijne proeven aanleiding gaven, doen missen.

De zoo even gemaakte opmerking, hoe de proef van Beketoff, waarbij metaalbolletjes verschenen en waterstof werd geabsorbeerd, te verklaren zou zijn, en de objectie tegen zijne onderstelling gaven mij aanleiding de genoemde proef te herhalen. Daartoe was eerst het noodige natriumoxyd te bereiden. Beketoff had dit ten laatste gedaan in een koperen vat, waarop een ijzeren vat was aangebracht, waaruit het natrium in gesmolten toestand in het koperen vloeide. Hij verbrandde het metaal in een mengsel van lucht en zuurstof.

Vrij zuiver natriumoxyd kan men naar mijne ondervinding, bereiden in eene glazen retort of kolf. Men brengt daarin eene gewogene hoeveelheid natrium, zooveel mogelijk zonder eenige aanhangende petroleum en leidt daarover een vrij snellen stroom uitmuntend gedroogde en van kooldioxyd enz. gezuiverde lucht. De hoeveelheid lucht, die men over het metaal voert, moet juist voldoende zijn om al het metaal tot Na_2O te oxydeeren. Vóór dat men met het toevoeren van lucht begint, verhit men het metaal tot smelten, laat dan de luchtstroom beginnen en schudt de retort of de kolf onophoudelijk. Er ontstaat dan spoedig eene poedervormige verbinding, waartusschen zich natriumdeeltjes bevinden, die door het schudden in den luchtstroom met vuurverschijnsel verbranden. Nadat alle lucht is doorgestroomd, heeft men een grijsachtig poeder verkregen [1]), dat men in

[1]) Bij de bereiding ontwijkt met de stikstof eene vluchtige natriumverbinding, die door sterk zwavelzuur niet terug wordt gehouden.

dien toestand kan bewaren, natuurlijk in goed sluitende en geparaffineerde stopflesschen. Men kan het ook in de retort of kolf bij afsluiting der lucht tot gloeihitte verhitten. Het verandert alsdan van kleur en consistentie, daar het samenbakt en bij bekoeling eene witte massa vormt. Als de bereiding goed geleid is, heeft men vooral op de laatste manier zeer zuiver natriummonoxyd verkregen. Te bewaren als boven.

De samenstelling van het verkregen oxyd is blijkens onderzoek Na_2O. 0,2168 G oxyd gaven na overvoering in hydroxyd en voorts in carbonaat 0,369 G Na_2CO_3. De theorie eischt 0,3704 G.

0,2375 G Na_2O op dezelfde wijze behandeld gaven 0,4052 G Na_2CO_3. De theorie verlangt 0,406 G.

Natriummonoxyd is eene witte zelfstandigheid, die bij verhitting geel wordt en bij bekoeling de witte kleur terug krijgt. Het gelukte mij niet, zelfs in de aangeblazen vlam, het oxyd tot smelten te brengen. Het moeilijk smeltbare glas der buis, waarin het oxyd, afgesloten van de lucht in een stikstof-atmospheer verhit werd, smolt op de verhitte plek, doch het oxyd bleef onveranderd.

Met dit natriumoxyd herhaalde ik de proef van Beketoff, — waterstof te laten werken op natriumoxyd, — en bij geringe verwarming had de reductie van natrium en de vorming van natriumhydroxyd plaats. Daar ik eene flinke hoeveelheid, ongeveer 3 G oxyd, had genomen, ontstonden vrij groote metaalbollen en de vrijkomende warmte was groot genoeg om het hydroxyd te doen smelten, waardoor de metaalbollen in staat waren zich tot een groote te vereenigen.

Waterstof is dus in staat natrium uit zijn oxyd te verdrijven. Daarentegen is natrium niet in staat waterstof uit natriumhydroxyd te verdrijven. Natriumhydroxyd, bereid uit natrium en door gloeiing in een zilveren schaal van alle water beroofd, werd in een ijzeren [1]) schuitje met natrium in eene moeielijk smeltbare, rechthoekig gebogen glazen buis geschoven. Het vertikale einde doopte in kwik, het horizontale werd door eene kurk luchtdicht gesloten. Het verhitten geschiedde ten laatste met de aangeblazen vlam, zonder dat eenige waterstof werd ontwikkeld. Het hydroxyde en het metaal distilleerden naar de koudere deelen der buis. Beketoff had dezelfde proef in eene niet gesloten ruimte gedaan, toen hij de bereiding van Na_2O langs dezen weg beproefde, enkel achtgevende of hij ook waterstofontwikkeling in den vorm van gasbellen zou waarnemen.

Ik kom nu tot de proeven, die ik genomen heb om de juistheid eener gevolgtrekking te onderzoeken, die uit eene andere proef van Beketoff voortvloeit, en die hij, naar ik meen, zelve gemaakt zou hebben, zoo zijne boven aangehaalde onderstelling hem niet in den weg had gezeten. Hij had onder meer wegen ter bereiding van natriumoxyd ook beproefd de werking van het metaal of van zijn amalgaam op mercurioxyd. Hij verkreeg daarbij geen zuiver Na_2O, maar eene verbinding daarvan met HgO. Wanneer natrium, zelfs bij gloeihitte, niet in staat is alle kwik uit die verhouding te verdrijven, dan ligt het vermoeden voor de hand, dat omgekeerd kwik wel natrium uit natriummonoxyd kan verdrijven,

---

[1]) Zilver wordt door metallisch natrium onder vorming eener verbinding NaAg aangetast.

daar blijkbaar meer warmte ontwikkeld wordt door $Na_2 + Hg + O_2$ dan door $Na_2 + O$.

BEKETOFF maakte die gevolgtrekking niet, daar de werking van kwik op natriumoxyd gelijk zou staan met die van waterstof op dat oxyd. En waterstof kan, volgens hem, natrium uit het monoxyd verdrijven, omdat de verhouding $\frac{Na\ H}{0} = \frac{24}{16}$ dichter bij de eenheid is dan $Na_2\ O$ of $\frac{46}{16}$ Nu is $\frac{Na_2 Hg}{O_2} = \frac{246}{32}$ zeker nog verder van de eenheid verwijderd dan $\frac{Na_2}{0}$ of $\frac{46}{16}$. De onderstelling, waarvan BEKETOFF uitging, verhinderde hem dus de eenvoudige gevolgtrekking te maken, die ik daareven vermeldde.

Ik verhitte dan al schuddende eene gewogen hoeveelheid poedervormig natriumoxyd met de dubbele hoeveelheid kwik, die de reactie vereischt, en verkreeg inderdaad een grijsachtig wit poeder, dat evenals dat, door BEKETOFF verkregen, aan de lucht door vochtigheid rood werd en bij overgieten met water waterstof ontwikkelde. Het poeder bevatte behalve mercuri- ook mercuroxyd.

Maar niet alleen kwik, ook zilver verdrijft natrium uit zijn monoxyd. Eene gewogene hoeveelheid oxyd, met de aequivalente hoeveelheid moleculair zilver dooreengeschud en verhit, geeft een eenigszins donkerkleurig poeder, waarop zich natriumbolletjes bevinden, kenbaar aan hunne werking op water.

Ook koper in fijn verdeelden staat werkt als kwik en als zilver. Zelfs platina werkt op natriumoxyd, zoodat het niet aangaat het grijze poeder, dat men eerst bij de bereiding van het natriummonoxyd verkrijgt, in een platinakroes te gloeien ter vernietiging van peroxyd. Ik meen dan ook door deze proeven gerechtigd te zijn de zuiverheid van het door BEKETOFF verkregen oxyd te betwijfelen, vooral in dit opzicht, dat het vrij zou geweest zijn van cupri- of cuprooxyd en van natrium. Het oxyd, dat hij verkreeg, was nl. rood van kleur, loste in water op en gaf als bezinksel poeder van metallisch koper. Dat dit laatste niet op het natriumoxyd onder vorming van een dubbeloxyd en vrij worden van natrium zou gewerkt hebben, komt mij vreemd voor.

En dit te meer, daar uit andere proeven, door mij genomen blijkt, dat natriumoxyd zich met andere metaaloxydes gaarne verbindt. Zoo verbindt het zich met eene aequiv. hoeveelheid mercurioxyd onder gloeiingsverschijnsel tot een lichtgeel poeder. Met zilveroxyd, goed gedroogd bij 100° C, verbindt het zich onder vuurverschijnsel, terwijl metallisch zilver ontstaat, zeker door ontleding van een deel Ag_2O door de groote hoeveelheid vrijgekomen warmte. Met cuprooxyd, eveneens goed gedroogd bij 120° C, vereenigt het zich onder hevig vuurverschijnsel tot een bruinroode steenharde massa. Op grond van deze ervaringen betwijfel ik, of het oxyd, dat BEKETOFF gebruikt heeft, wel vrij was van de verbinding Na_2O, Cu_2O_2.

Ik ben daarom voornemens de bepaling der warmtehoeveelheid, vrijkomende bij de reactie $Na_2\ O + aq$ te herhalen en tevens de warmtehoeveelheden te bepalen, die de verbinding van Natriumoxyd met andere oxydes ontwikkelt.

9. Prof. Dr. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN (Leiden): **de einduitkomsten der rijkswaterpassing van Nederland.**

De aanleiding tot deze algemeene waterpassing was het verzoek van de Pruissische regeering, in 1874 tot die van Nederland gericht, om Generaal BAEYER verlof te geven het hoogteverschil te bepalen tusschen de Pruissische merken aan de Nederlandsche grenzen en de hoogtemerken in Amsterdam. De Nederlandsche regeering besloot zelve de daartoe noodige waterpassingen te doen volbrengen, en droeg de uitvoering daarvan op aan Dr. L. COHEN STUART, directeur der Polytechnische school te Delft. Met kracht nam deze de zaak ter hand, hij ontwierp een plan voor de waarnemingen en van de noodige instrumenten, welke bij de Gebr. CAMINADA te Rotterdam werden vervaardigd, zoodat reeds in den zomer van 1875 met de waarnemingen een aanvang kon worden gemaakt, en in het volgende jaar de aansluiting met de Duitsche waterpassingen in 3 punten was tot stand gebracht.

De aangevangen arbeid werd hiermede niet als geëindigd beschouwd. Sedert lang had zich in ons land de behoefte doen gevoelen, om de hoogten der verschillende peilschalen en verkenmerken met betrekking tot het Amsterdamsch peil met grooter nauwkeurigheid te kennen, dan uit de vroeger volbrachte waterpassingen mogelijk was, en door COHEN STUART werd nu in overleg met bevoegde personen van de departementen van Waterstaat en van Oorlog een plan ontworpen voor een net van hoofdwaterpassingen over ons geheele land, waardoor met groote juistheid de hoogte van goede, vertrouwbare verkenmerken ten opzichte van het Amsterdamsche peil in alle deelen van ons land zou bepaald worden.

Deze waterpassing zou geenszins gelijk te stellen zijn met de gewone waterpassingen die tot dusver volbracht waren. Was bij deze laatste, naast de nauwkeurigheid, hoofdzaak dat de hoogte bepaald werd van een groot aantal punten, bij de rijkswaterpassing moest men aan dezen laatsten eisch een veel geringer gewicht hechten; alles moest worden aangewend om, zonder te groote opoffering van tijd en geld, de uiterste nauwkeurigheid te verkrijgen. Men nam als regel aan 1°. de waterpassingen te volbrengen langs de groote wegen, welke voor het bereiken van een groote nauwkeurigheid het geschiktste waren, 2°. op ongeveer elke 5 of 6 kilometers minstens een verkenmerk aan te brengen, en 3°. deze zooveel mogelijk alleen te bevestigen in gebouwen, op wier duur en onveranderlijkheid men gedurende een geruimen tijd mocht rekenen. Op die wijze zou dus een voldoend aantal hoofdpunten worden verkregen, evenals de driehoekspunten eener primaire driehoeksmeting, tusschen welke men door gewone waterpassingen de hoogte van andere verkenmerken in grooten getale zou kunnen inlasschen. Met uitzondering van eenige punten op de Zeeuwsche en Hollandsche eilanden zou geen punt in ons land verder dan 20 of 25 kilometers van de naastbij liggende merken der rijkswaterpassing verwijderd zijn, en dus gemakkelijk daaraan worden verbonden door secundaire waterpassingen, welke sneller en met minder kosten konden worden ten uitvoer gebracht. In het jaar 1877 werden de waterpassingen volgens dit plan door COHEN STUART voortgezet, en na zijn dood in 1878 werd de verdere voltooiing opgedragen aan de in 1878 benoemde

Rijks-commissie voor graadmeting en waterpassing, welke dien arbeid in 1885 ten einde bracht.

Ten einde bij de waterpassing groote nauwkeurigheid in de einduitkomsten te verkrijgen, moet met de uiterste zorg gewaakt worden voor vergissingen en voor de zoogenaamde standvastige fouten. Ter bepaling van het hoogteverschil der merken in Amsterdam en die in het Noorden en Zuiden van ons land moet toch de som gevormd worden van ongeveer een twee duizendtal partïeele hoogteverschillen onmiddelijk met het waterpasinstrument waargenomen. Eene vergissing, in de bepaling van één hoogteverschil begaan, doet zich dus in de hoogte van al de volgende punten gevoelen, en eene zelfs zeer geringe standvastige fout in elk dier partiëele hoogteverschillen zal in de hoogte der eindpunten eene fout van een zeer aanzienlijk bedrag veroorzaken.

In hoever men er bij de rijkswaterpassing in geslaagd is vergissingen en standvastige fouten te vermijden kunnen alleen de uitkomsten doen zien. In de onderstelling dat bij de waarnemingen alleen toevallige, geen standvastige fouten voorkomen, zal de middelbare waarde der te vreezen fout in het hoogteverschil van twee hoogtemerken evenredig zijn met den vierkantswortel uit hun afstand. Men kan nu in deze onderstelling uit de vergelijking der waarnemingen de middelbare fout bepalen in het hoogteverschil van twee punten, welke juist een kilometer van elkander verwijderd zijn, en volbrengt men deze berekening langs zeer verschillende wegen, dan zal de overeenstemming van, of het verschil tusschen de uitkomsten doen zien of de onderstelling, waarvan men is uitgegaan (het niet aanwezig zijn van standvastige fouten), al of niet juist is.

De berekening geeft nu voor de middelbare waarde van de fout per kilometer langs drie geheel verschillende wegen, 0,71 mM. 0.70 mM. en 0,75 mM., en de overeenstemming van deze getallen geeft de zeer hooge waarschijnlijkheid, men mag bijna zeggen zekerheid, 1°. dat de uitkomsten der rijkswaterpassing vrij zijn van standvastige fouten, 2°. dat de middelbare fout per kilometer 0,75 millimeter niet overschrijdt.

Verder kan hieruit worden afgeleid dat de middelbare waarde der fout die men te vreezen heeft in de hoogten der merken ten opzichte van het A. P., zooals die door de rijkswaterpassing in alle deelen van ons land bepaald zijn, met eene enkele uitzondering overal beneden 1 centimeter blijft; eene nauwkeurigheid grooter dan die der beste waterpassingen in het buitenland.

Behalve het zeer groote practische belang voor onzen waterstaat, hebben de verkregen uitkomsten wetenschappelijke waarde voor de geodesie. In de eerste plaats daar zij door middel van de aansluitingen aan de waterpassingen van Duitschland en België ons de hoogteverschillen doen kennen tusschen de gemiddelde hoogten der verschillende zeeën, welke voor een groot deel door de locale aantrekkingen in de nabijheid der kusten worden teweeg gebracht, verder daar zij in staat stellen, om door eene latere herhaling der waterpassingen, eenig licht te verspreiden aangaande eene mogelijke rijzing of daling van den bodem ten opzichte van het zeeoppervlak. Wat Amsterdam betreft kan nu reeds worden verzekerd dat in de laatste twee eeuwen geen noemenswaardige rijzing of daling van den bodem, ten opzichte van de gemiddelde oppervlakte van de Noordzee, heeft plaats gehad.

TWEEDE SECTIE.

(NATUURLIJKE HISTORIE EN BIOLOGIE.)

BESTUUR:

Voorzitter: Prof. Dr. TH. W. ENGELMANN,
Vice-Voorzitter: Prof. Dr. HUGO DE VRIES,
1e *Secretaris:* Dr. J. VAN REES,
2e *Secretaris:* Dr. J. C. C. LOMAN.

Eerste Zitting op Vrijdag 30 September 1887, 's namiddags te 1u. 30, in het Gebouw der Anatomie, Jonas Daniël Meyerplein.

De Voorzitter opent de Vergadering met de volgende toespraak:

M. H.!

Als Voorzitter heb ik den aangenamen plicht U allen hier op deze eerste vergadering der biologisch-natuurhistorische sectie van het eerste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres welkom te heeten.

Dubbel aangenaam is het mij dit te mogen doen, nu ik zoo vele land- en taalgenooten hier vergaderd zie en daaronder niet weinigen wier naam binnen en buiten Nederland met roem wordt vermeld.

De ruime belangstelling, waarvan Uwe tegenwoordigheid blijk geeft, vervult ons met de beste verwachtingen voor onzen arbeid en doet ons hopen, dat ook onze sectie krachtig tot den bloei onzer nieuwe vereeniging zal medewerken.

De aangekondigde voordrachten, door aantal en beteekenis der te behandelen onderwerpen zeker veel belovend, versterken ons in die hoop.

Wij mogen wel zeggen: onze verwachtingen zijn, aanvankelijk althans, overtroffen.

Toen het denkbeeld van een algemeen Nederlandsch Congres voor Natuur- en Geneeskunde het eerst geuit werd, rees bij velen twijfel, of er wel — althans voor de biologische wetenschappen — behoefte aan een dergelijke nieuwe vereeniging in Nederland bestond.

Wij hebben immers reeds het genootschap tot bevordering van Natuur- Genees- en Heelkunde, de Dierkundige vereeniging, het Kruidkundig genootschap, de K. Akad. van wetenschappen, de Hollandsche maatschappij te Haarlem, het Utrechtsch, het Bataafsch Genootschap en zoovele andere vereenigingen, die jaarlijks eens of meermalen aan nagenoeg een ieder vertegenwoordiger van onze vakken gelegenheid geven tot het doen van wetenschappelijke mededeelingen, tot het bespreken van wetenschappelijke belangen, tot persoonlijke kennismaking met vakgenooten.

De geringe uitgestrektheid van ons land, in verband met de uitstekende verkeersmiddelen, maakt daarbij ontmoeting en gedachtenwisseling van allen met allen uiterst gemakkelijk.

Buitendien hebben wij de internationale Natuur- en Geneeskundige Congressen — meer dan eens reeds binnen de grenzen van Holland gehouden — hebben wij de British Association, de deutsche Naturforscher-versammlung, de Association française pour l'avancement des sciences naturelles, vereenigingen die voor ons allen toegankelijk zijn en feitelijk door niet weinigen van ons plegen te worden bezocht.

Die feiten mochten wel tot eenige bedenking aanleiding geven. De buitengewone belangstelling, waarin deze eerste bijeenkomst van ons congres zich mag verheugen, schijnt intusschen te bewijzen dat die bedenkingen niet voldoende waren gegrond.

Maar, m. H., op ons rust de plicht, deze belangstelling waarvan wij heden getuige zijn, op den duur levendig te houden. Zij moet voortduren, ook wanneer de prikkel der nieuwheid, die haar nu aankleeft, zal verdwenen zijn.

Dit nu, dunkt mij — en ik wenschte gaarne voor de opening der voordrachten Uwe toestemming op dit voor onze toekomst zoo belangrijk punt te verwerven — dit nu dunkt mij, zullen wij alléén dan kunnen bereiken, wanneer wij aan onze bijeenkomsten een karakter verleenen, waardoor zij in behoeften kunnen voorzien, die door geen der bestaande wetenschappelijke vereenigingen op voldoende wijze worden bevredigd.

De reusachtige ontwikkeling onzer wetenschap in den laatsten tijd is grootendeels veroorzaakt door en heeft van haren kant wederom geleid tot een verder en verder klimmende verdeeling van den arbeid, tot een splitsen, uitbreiden, verdiepen van het detailonderzoek, waardoor de omvang van het weten dermate is aangegroeid, dat de enkele vorscher, hoe begaafd ook en hoe vlijtig, nog slechts een betrekkelijk klein gedeelte van het gebied, waarop hij werkzaam is, op een gegeven oogenblik volkomen kan beheerschen.

Aan deze klimmende differentiatie van het organisme onzer wetenschap en aan de daaruit voortvloeiende belangen harer beoefenaars, geven de reeds bestaande vereenigingen ongetwijfeld voldoende uitdrukking.

Werpen wij eenen blik op de lijsten der voordrachten, die in de sectievergaderingen van nationale en internationale congressen, op de bijeenkomsten van natuurkundige vereenigingen, van Akademiën, van andere genootschappen worden gehouden, dan treft ons bovenal de *verscheidenheid* der onderwerpen en de *speciale aard* der vraagstukken, die behandeld worden. In de meerderheid der gevallen zijn de besproken onderwerpen van zoo bijzonderen aard, dat zij op de belangstelling van slechts weinigen der hoorders mogen rekenen. In den regel worden die zittingen slechts beschouwd als een gelegenheid, om resultaten van eigen detailonderzoek te publiceeren, dikwijls met het kennelijk doel om zich de prioriteit van de eene of andere ontdekking te verzekeren.

Dien weg nu, m. H., dunkt mij, mogen wij hier niet volgen.

Onze wetenschap is niet slechts een hoog gedifferentieerd organisme, zij is ook tevens *één* organisme, zij is een *organische eenheid.*

De overtuiging van die eenheid is juist een der schoonste vruchten van

het diep en degelijk in iedere richting voortgezet detailonderzoek van onzen tijd.

Meer en meer blijkt het, dat dezelfde wetten overal in de levende natuur heerschen; reeds lang is de grens tusschen dier- en plantenrijk gevallen; morphologische, genetische, physiologische problemen van gelijken aard rijzen overal op en eischen gelijke methodes van onderzoek; het werk hier verricht, komt den arbeider op een verwijderd veld te goede; vooruitgang op iedere plaats blijft slechts gewaarborgd, wanneer allen met allen voeling houden, allen elkander mededeelen wat voor allen belangrijk is.

In die behoefte nu te voorzien, de *eenheid in de verscheidenheid* te bevorderen, moet naar mijne overtuiging, die ik gaarne door U allen zoude gedeeld zien, ons voornaamste doel, moet onze leuze zijn!

Wij behoeven niet te vreezen dat er ooit gebrek aan stof zal zijn.

De aanrakingspunten, de vragen en onderwerpen van gemeenschappelijk belang zijn eindeloos in getal.

Hoe beperkt ook het gebied, waarop de enkele zijne krachten moge beproeven, hoe speciaal het vraagstuk waarmede hij zich bezig moge houden, bijna steeds zal hij op feiten of vragen van meer algemeen belang stuiten.

Hulpmiddelen tot het verzamelen, het bewaren en ontleden van organismen, methodes van makroskopisch en mikroskopisch onderzoek, bouw en levensverschijnselen der cel en der weefsels, morphologie en physiologie der laagste, dieren- en plantenrijk verbindendende organismen, anatomie en ontogenie van dieren en planten in betrekking tot phylogenie, tot het natuurlijk stelsel der organismen, voortplanting in hare tallooze modificaties, bevruchting, erfelijkheid, variabiliteit, invloed van levensomstandigheden op morphologische en physiologische kenmerken, wederzijdsche invloed van dieren en planten, parasitisme, commensalisme, symbiose, geographische verspreiding der organismen in verband met de physische en organische levensvoorwaarden op aarde, relaties van de levende wezens tot den mensch, invloed van den mensch op de levende natuur — zietdaar eenige dier onderwerpen van groote, algemeene beteekenis, van onderwerpen waarin zeer zeker wij allen, dier- en plantkundigen, morphologen en physiologen aanhoudend belang stellen.

Mochten wij er nu in slagen, ons congres tot een orgaan, tot het voornaamste orgaan in Nederland te maken dier algemeene belangen, terwijl de onderwerpen van meer specialen aard bewaard blijven voor de bijeenkomsten der vereenigingen van een meer beperkt doel, dan geloof ik zouden wij de toekomst van ons congres als gewaarborgd mogen beschouwen, althans in zooverre deze toekomst van onze biologisch-natuurhistorische sectie zal afhangen.

Als een goed voorteeken, als een bewijs tevens dat de hier door mij geuite wensch door velen Uwer wordt gedeeld, mag ik wel het feit beschouwen, dat reeds voor deze eerste bijeenkomsten onzer sectie een betrekkelijk groot aantal van voordrachten over onderwerpen van meer algemeene strekking zijn toegezegd.

Mogen de volgende congressen dit voorbeeld volgen! Wij zullen dan niet *naast* elkander, zooals elders zoo dikwijls het geval is, maar *met* elkander en *vóór* elkander werkzaam zijn en zoodoende een voorbeeld leveren van

echte *symbiosis*, waarvan onze wetenschap de schoonste vruchten zal mogen plukken.

Hierna opent de Voorzitter de reeks der wetenschappelijke voordrachten.

Prof. Dr. TH. W. ENGELMANN (*Utrecht*) spreekt over: **electrische verlichting bij het mikroskoop, met demonstraties.**

Spr. acht den tijd gekomen tot een meer algemeene toepassing van het electrisch licht bij mikroskopisch onderzoek. Waar de natuurlijke lichtbron, het daglicht, wegens onvoldoende intensiteit (zooals vooral in de korte donkere dagen van den winter) of wegens inconstantie niet bruikbaar blijkt, dient men kunstlicht aan te wenden. Kan men niet over groote hulpmiddelen, omvangrijke en kostbare toestellen beschikken, dan komen slechts twee soorten van kunstlicht in aanmerking: gaslicht (resp. gewoon lamplicht) en electrisch gloeilicht.

De voordeelen van het electrisch gloeilicht boven dat van gas- of olielamp zijn voornamelijk daarin gelegen, dat men er mede licht van veel grootere intensiteit en van een meer witte kleur kan verkrijgen, verder in het ontbreken van lastige warmteuitstraling en luchtbederf.

Tot nu toe werd het meer algemeen gebruik van electrisch gloeilicht tegengehouden door de onvoldoende constructie der lampjes, die te veel spanning bij te groote stroomsterkte vereischten, en ten tweede door het ontbreken van een eenvoudig compendieus middel om de lichtsterkte binnen ruime grenzen te regelen.

Deze bezwaren zijn nu uit den weg geruimd. De kleine, slechts $^1/_2$—1 ctm. groote gloeilampjes, tegenwoordig in den handel, eischen slechts 2 hoogstens 3 kleine cellen van BUNSEN of GROVE om een voor alle doeleinden (sterkste vergrootingen, mikrophotometrie, mikrophotographie) toereikend licht te ontwikkelen, en door middel van de «lichtschroef», door spr. in Januari l. l. in de K. Akademie van wetenschappen beschreven en vertoond [1]), kan de lichtsterkte oogenblikkelijk op elke gewenschte grootte tusschen nul en het mogelijke maximum worden gebracht. Lichtschroef en lampjes kunnen daarbij aan ieder, ook het kleinste mikroskoopstatief, bevestigd worden.

Spr. toont daarna tal van inrichtingen voor electrische verlichting, bij wier constructie en samenstelling vooral ook op compendiositeit en gemakkelijkheid in 't gebruik werd gelet [2]). Hiertoe behooren o. a. constante batterijen van 2—3 kleine cellen van GROVE, onder glazen stolp hermetisch afgesloten, ter plaatsing op de arbeidstafel; gloeilampstatieven met lichtschroef en een in iedere richting verplaatsbaar lampje [3]); lampdragers, beweegelijk aan de voorwerptafel te bevestigen en in iederen gewenschten stand

[1]) Zie ook Onderzoek. ged. in het physiol. laborat. der Utrechtsche hoogeschool. (3) X, blz. 169, 1887 en Archives neërland. XXII, 1887.

[2]) Allen worden geleverd en grootendeels vervaardigd door den Heer KAGENAAR, mechanicus van het physiologisch laboratorium te Utrecht.

[3]) Fig. 2, Onderzoek. etc. (3) X, blz. 174 en Arch. neërl. l. c.

vast te zetten; lichtschroeven aan het mikroskoopstatief te bevestigen [1]); verschillende soorten van kleine gloeilampjes (bolvormige, plaanparallele, van kleurloos, blauw, groen en melkwit glas, met gebogen of rechten draad enz.), afkomstig van Greiner en Friedrichs in Stützerbach, Edison e. a.

Aan tal van mikroskopische preparaten (dierlijke en plantaardige weefsels, bacteriën, diatomeën), demonstreert spr. de verschillende toepassingen van het electrisch licht: rechte en schuinsche verlichting met en zonder condensor, al of niet met mat glas op voorwerptafel, bij zwakke en sterkste vergrooting, bij 't polarisatiemikroskoop, bij mikrospectraalobjectief en mikrospectrophotometer enz.

De Voorzitter geeft het woord aan Dr. M. Treub, *Buitenzorg* (*Java*), tot het houden zijner voordracht: **Iets over knopbedekking in de tropen.**

In koude en gematigde luchtstreken is voor jonge, in ontwikkelingstoestand verkeerende plantendeelen, in het winter-jaargetijde een afdoende beschutting onmisbaar. Doch zelfs in het warme jaargetijde, daalt de temperatuur des nachts genoegzaam om daardoor alleen reeds een bijzondere knopbedekking noodig te maken. Geheel anders verhoudt zich de zaak in *die* warme landen, waar noch tusschen dag en nacht. noch tusschen verschillende tijden van het jaar, temperatuursverschillen van beteekenis zijn waar te nemen. Heeft men te doen met streken, binnen de keerkringen gelegen, die een langdurige, scherp gekenmerkte, droge jaar-periode («droge moesson») hebben, dan is, bij ongeveer gelijkblijvende temperatuur, toch een goede knopbedekking noodig, tegen het gevaar voor uitdrooging. Zelfs in het zoogenaamde moesson-gebied, komt het echter niet zelden voor, dat een landstreek nimmer onder langdurige droogte te lijden heeft [2]). Het schijnt, dat dan een speciale beschutting der jonge bovenaardsche plantendeelen tegen klimaatsinvloeden — andere eventueel nadeelige invloeden hier buiten rekening gelaten — overbodig moet zijn. Immers, naar de uiteinden der groeiende stammen en takken toe, staan van zelf de zijdelingsche organen hoe langer hoe dichter op elkaar, door het steeds minder uitgegroeid zijn der jonge as-deelen. Deze gedrongen stand der op elkaar volgende jonge zijdelingsche organen, schijnt daar een voldoende beveiliging der allerjongste deelen te waarborgen en speciale beschuttingsmiddelen onnoodig te maken. Eigenlijke knoppen zouden dan niet behoeven voor te komen.

Het hier gestelde geval doet zich inderdaad ook nu en dan voor; o. a. bij *Selaginella's*. Toch zijn zulke gevallen, zelfs onder de gunstigste omstandigheden, veel zeldzamer dan men op den eersten aanblik wellicht geneigd zou zijn te meenen. Voor deze zeldzaamheid bestaan twee hoofdoorzaken. In de eerste plaats de ongelijktijdigheid en ongelijkmatigheid in de ontwikkeling der deelen van een groeiend tak-systeem. Eensdeels komt

---

[1]) Fig. 1, l. c.

[2]) Een gedeelte van West-Java verkeert o. a. in dit geval. In 1886 viel er b. v. te Buitenzorg in de drie droogste maanden van het jaar, ongeveer evenveel regen, als in Nederland in een geheel jaar.

het niet zelden voor, dat zeer dicht bij een tak-uiteinde, zijtakken zich snel en buitengewoon krachtig gaan ontwikkelen, het ver van de relatieve hoofdas winnend. Andersdeels is het een nog veel gewoner verschijnsel, dat zijtakken in jeugdigen staat zeer lang latent blijven en zich eerst bijzonder laat, of in het geheel niet ontwikkelen. In beide gevallen is er van beschutting, door een niet onderbroken dekking van steeds jonger wordende zijdelingsche organen, slechts gedeeltelijk of in het geheel geen sprake. Aangezien de allerjongste deelen toch eenige beschutting behoeven, hebben dan in het eene geval de eindknoppen in het andere geval de zijknoppen bijzondere beveiligingsmiddelen noodig. In de tweede plaats komt dikwijls een eigenaardige, in hare uitingen soms zeer opvallende periodiciteit bij den groei van tropische planten in het spel; een periodiciteit geheel van *inwendige oorzaken* afhankelijk [1]). Zonder eenige merkbare aanleiding van buiten houdt, b. v. een tak op zich te verlengen, om na eenigen tijd, evenzeer zonder merkbare uitwendige oorzaak, den groei te hervatten. Met dit verschijnsel houdt het periodiek optreden van echte «knoppen» noodzakelijk verband. Zijn dus knoppen en knopbedekking zelfs onder de voordeeligste voorwaarden ook in de tropen slechts zelden te missen, niettemin is het waar, dat die bedekking daar op veel eenvoudiger manier dan in koudere landen kan plaats hebben. Het zij mij vergund hiervan eenige, uit vele gegrepen, voorbeelden aan te halen. Bij *Wormia ochreata* T. & B., eene Dilleniacee, en bij *Leea sundaica*, eene Araliacee, vormen twee groote vleugels onder aan den bladsteel, als kleppen dichtgeslagen, de eenige knopbedekking. Bij vele Apocyneeën-geslachten (*Tabernaemontana*, *Lactaria*, enz.) bestaat de beschutting der knoppen alleen uit een laagje eener gele wasachtige stof, door «colleteeren» afgescheiden. In het geslacht *Chilocarpus*, tot dezelfde familie behoorend, bestaat het beveiligende laagje uit een glanzend roode stof; het is alsof de knoppen door een druppel roode zegellak waren bedekt. Hoe gunstig de klimaatsinvloeden voor jonge plantendeelen wel moeten zijn, in landen als door mij hier worden bedoeld, blijkt het best bij vele boomachtige Leguminosen. Zeer jonge takken met vele doch nog niet groen gekleurde bladeren, hangen, als waren zij uit de knoppen «gevallen», slap naar beneden, de weefsel-differentieering is nog onvolkomen. Eerst later verkrijgen zij langzamerhand de noodige stevigheid en richten zich op. Duidelijke voorbeelden hiervan neemt men waar bij de geslachten *Brownea* en *Jonesia* en vooral bij *Amherstia nobilis* Wall. en *Maniltoa gemmipara* Scheff.

Men kan er zich van overtuigd houden, dat voor tropische planten een aantal bedekkingswijzen van bladknoppen, juist door haar eenvoudigheid merkwaardig, nog geheel onbekend zijn.

Voor bloemknoppen is overal caeteris paribus een goede bedekking noodiger dan voor bladknoppen, omdat de bloemdeelen, vooral de kroon, in den

---

[1]) De hier bedoelde periodiciteit door inwendige oorzaken bepaald, is ook onder gematigde luchtstreken waar te nemen, doch lang niet in die mate waarin zij zich op velerlei wijzen in tropische landen openbaart. Door schr. dezer is in de Belgische „Société Royale de Botanique“, over dit onderwerp een mededeeling gedaan, van welke later een verslag elders verschijnen zal.

regel teeder van bouw zijn. Tusschen de keerkringen komt nog een speciale factor bij de beveiliging der bloemknoppen in aanmerking. Uit den aard harer functie worden bloemen meestal voortgebracht op goed zichtbare plaatsen der plant, waar zij gewoonlijk tevens aan de directe werking der zonnestralen zijn blootgesteld; b. v. boven in de kronen der boomen of aan de geheel ontbladerde deelen der takken en vooral van de stammen. In zulke gevallen moeten de bloemknoppen beveiligd worden tegen snelle uitdroging of verschroeiïng door de tropische zonnestralen; in één woord, zij behoeven beschutting tegen «insolatie». Deze beschutting der bloemknoppen tegen insolatie is, zooals zoovele belangwekkende onderwerpen in de tropen, nog zoo goed als in het geheel niet bestudeerd. Toch valt er niet aan te twijfelen of er zullen daarbij velerlei zeer merkwaardige adaptatie-verschijnselen zijn waar te nemen. Vooral bij boomen moet dit het geval zijn; en het meerendeel der planten in de tropen zijn boomen. Wel is waar zijn aan de observatie veel zwarigheden verbonden, daar de bloemen, en a fortiori de bloemknoppen, zoo moeielijk bereikbaar zijn.

Waar de bloemen aan stammen worden voortgebracht zooals, — om twee zeer duidelijke voorbeelden uit tallooze te noemen — bij *Stelechocarpus Burahol* Bl., een Anonacee en bij *Cynometra cauliflora* L., eene Papilionacee, daar zijn van zelf de zich ontwikkelende bloemknoppen door de schors van den stam voldoende beschut. Bij de epiphytisch groeiende *Myrmaeecodia's*, welke voortdurend aan de brandende stralen der zon zijn blootgesteld, heeft de beveiliging der bloemknoppen tegen insolatie op zeer eigenaardige wijze plaats. De bloemknoppen ontstaan namelijk bij deze planten op den bodem van diepe uithollingen in den vleezigen stengel. In elk dier bakvormige houders staan een aantal knoppen van verschillenden leeftijd, zeer dicht op elkaar, terwijl de nog overblijvende ruimte geheel door schubben en haren is opgevuld. Eerst onmiddellijk vóór het opengaan der bloemen treden deze aan de oppervlakte van den stengel te voorschijn.

De merkwaardigste en eigenaardigste, mij bekende wijze van beschutting der bloemknoppen tegen insolatie, levert *Spathodea companulata* Beauv. een tot de familie der Bignoniaceeën behoorende boom uit tropisch Afrika afkomstig. De tuil- of bijna schermvormige inflorescenties bevinden zich geheel vrij boven in de kroon van den boom. Van de jongste toestanden af, zijn de bloemknoppen zonder eenige bedekking aan de zonnestralen blootgesteld. Deze bloemknoppen hebben echter een zeer zonderling uiterlijk. Zij doen zich voor als peervormige veerkrachtige zakken met een sikkelvormig gebogen snavel. Drukt men op een dier zakken van gemiddelde grootte, dan ondervindt men een aanzienlijken weerstand; op het oogenblik waarop die weerstand overwonnen wordt, spuit plotseling met vrij groote kracht een waterachtig vocht naar buiten. Op den bodem van den opengescheurden zak vindt men, tusschen het overgebleven water een kleine onregelmatige verhevenheid, op den eersten aanblik al bijster weinig op een jong gedeelte van een bloem gelijkend. De verklaring dezer bijzonderheden is de volgende: De kelk ontwikkelt zich veel vroeger dan de andere bloemdeelen, en wel in de gedaante van een stevig gesloten sterken zak, binnen welke de plant water afscheidt. Door dit water beschut, ontwikkelen zich eerst veel later de overige deelen der bloem.

Wanneer de kelk onder den druk van de geheel tot ontwikkeling gekomen, andere bloemdeelen openbarst, treedt de kroon nog geheel nat te voorschijn.

Door omstandigheden van mijnen wil geheel onafhankelijk, heb ik de ontwikkelings-geschiedenis der bloemen van *Spathodea companulata* nog niet in bijzonderheden kunnen nagaan. Hoe het water binnen de kelk wordt afgescheiden en hoe het — gedeeltelijk ten minste — weer wordt geresorbeerd, kan ik thans niet aangeven. Ik stel mij voor, na mijne terugkomst te Buitenzorg, het begonnen onderzoek voort te zetten.

Het hier in laatste instantie aangevoerde slechts door een toeval ontdekte voorbeeld, moge den lezer de overtuiging schenken, dat de wijze van beschutting der bloemknoppen in de tropen, een speciale bestudeering overwaard is.

Nu het regelmatig bezoek van den Buitenzorgschen plantentuin door Nederlandsche kruidkundigen voor de toekomst is gewaarborgd, durf ik de hoop uitspreken, dat vele onderwerpen, als het hier slechts kort aangestipte, door vakgenooten uit het moederland derwaarts gekomen, te Buitenzorg zullen worden bestudeerd.

Vervolgens spreekt Dr. J. Th. Cattie (*Arnhem*) over: **de beteekenis der epiphyse bij de gewervelde dieren.**

Aan de hand der literatuur zet spreker uiteen hoe in de laatste tien jaren de kennis van dit orgaan is toegenomen en hoe thans de onderzoekingen van de Graaff en Spencer de waarschijnlijkheid hebben aangetoond dat het orgaan zou zijn een rudimentair zoogenaamd pariëtaal oog. Spreker beschouwt den bouw van de oogen der Cephalochordaten en der Urochordaten en komt in verband met de ontwikkelingsgeschiedenis bij de vertebrata tot het besluit dat de Epiphysis cerebri der vertebrata oorspronkelijk is geweest bij de stamouders der vertebrata, een ongepaard oog dat boven op den kop lag, waarvan ook de afstammelingen zich bediend hebben tot lichtwaarneming; eerst later hebben zich twee zijdelings geplaatste oogen ontwikkeld en is het ongepaarde oog op den achtergrond geschoven om ten slotte bij den mensch en de zoogdieren te worden tot een orgaan dat in geen enkel opzicht meer aan de oorspronkelijke functie herinnert.

Hierna verkrijgt Prof. Dr. J. Mac Leod (*Gent*) het woord voor zijne voordracht over: **de bevruchting der bloemen door de insecten** (Statistische beschouwingen).

H. Müller is de eerste geweest, die de statistische methode bij het onderzoeken der betrekkingen tusschen bloemen en insecten gebruikt heeft; zijn voorbeeld werd gevolgd door E. Loew [1]). De uitkomsten, door

[1]) H. Müller: Alpenblumen, enz. Leipzig, 1881. — E. Loew, Beobachtungen über den Blumenbesuch enz. Jahrb. bot. Gart. Berl. 1884. — Weitere Beob. id. id. 1886.

MÜLLER en LOEW verkregen zijn echter niet standvastig. De statistische bewerking der waarnemingen van MÜLLER in Westfalen en Thüringen, van denzelfden schrijver in de Alpen, en van LOEW in den plantentuin te Berlijn, leidt geenszins tot gelijke resultaten omtrent de verhouding, waarin de verschillende insectengroepen [1]) hunne bezoeken onder de verschillende bloemenklassen [2]) verdeelen: door die drie reeksen van waarnemingen werden in vele gevallen, voor de bloemenkeus derzelfde insectengroep, drie verschillende voorstellingen verkregen. Dat gebrek aan overeenkomst tusschen de resultaten is eene der redenen, waarom de toepassing der statistiek op de studie der bevruchting der bloemen bij vele natuurvorschers een koel onthaal gevonden heeft.

Spreker heeft getracht, door eene passende bewerking der bouwstoffen (der waargenomen insectenbezoeken), de onstandvastigheid der resultaten te doen verdwijnen.

MÜLLER en LOEW hebben zelve, in enkele gevallen, aangetoond waarom waarnemingen in verschillende streken gedaan, tot verschillende statistische gevolgtrekkingen kunnen leiden. Het bloemenbezoek eener insectengroep wordt, volgens hen o. a. gewijzigd: 1°. door de samenstelling der flora (zie LOEW, weitere Beobachtungen, bdz. 98.) 2°. door het jaargetijde (LOEW, Beobachtungen, bdz. 69) waarin de insecten vliegen. Wij mogen aannemen dat niet alleen in bijzondere gevallen, maar overal en altijd, de verhouding waarin eene bepaalde insectengroep eene bepaalde bloemenklasse bezoekt, afhangt van drie factoren: 1°. de bloemenkeus der insecten of, met andere woorden, de neiging der insecten om de beschouwde bloemen boven andere te verkiezen of te versmaden; 2°. de samenstelling der flora, en meer bepaaldelijk de verhouding waarin de verschillende bloemenklassen in de flora voorkomen; 3°. het jaargetijde: de bloeiende bloemenwereld in April en Mei bijv., is zeer verschillend van de bloeiende flora in Augustus en September, zoodat eene insectengroep, die gedurende de eerste maanden werkzaam is, een geheel ander bloemenbezoek zal vertoonen dan insecten die later in het jaar verschijnen.

De eerste van die drie factoren mag (voor gelijke bloemen en gelijke insecten) als standvastig beschouwd worden; het is de onbekende die wij door de statistiek moeten bepalen. De twee volgende factoren zijn veranderlijk, en moeten geëlimineerd worden om een standvastig resultaat te verkrijgen.

Den invloed van het jaargetijde kan men gemakkelijk elimineeren door de waarnemingen, voor de verschillende maanden van het jaar en verschillende streken, afzonderlijk te beschouwen. De verdeeling van het lente-

---

[1]) De insecten worden, met het oog op hun bloemenarbeid, in groepen verdeeld als volgt: Coleopteren; Syrphiden, Conopiden en Bombyliden; andere Dipteren; korttongige Bijen; langtongige Bijen; Vlinders; enz.

[2]) De bloemen worden, met het oog op den graad van verborgenheid van den honig, verdeeld in zeven hoofdklassen: 1° pollenbloemen (Po); 2° bl. met blootliggenden honig (A); 3° bl. met half verborgen honig (AB); 4° bl. met volkomen verborgen honig (B); 5° Gezelschappen met verborgen honig (B^1); 6° Bijen- en hommelbloemen (Bb); 7° Vlinderbloemen (Vb). In 't vervolg zullen die klassen door de hier gebruikte teekens aangeduid worden.

en zomerseizoen (1 April—1 October) in tijdperken van dertig dagen is willekeurig; zij is echter, in wiskundig opzicht, ten volle gerechtvaardigd, daar men op die wijze de feiten, die als grondslag voor de berekening moeten dienen, *blindelings* in reeksen verdeelt; men verkrijgt daarenboven op die wijze ieder resultaat zoovele malen als er reeksen zijn, hetgeen toelaat den graad van vertrouwbaarheid van iedere gevolgtrekking te beoordeelen. Men mag aannemen dat de bloeiende flora, gedurende ieder tijdperk van dertig dagen, onveranderd blijft.

Om den invloed van de samenstelling der flora te elimineeren moet een maatstaf gevonden worden van de verhouding, waarin de verschillende bloemenklassen in de flora van iedere maand voorkomen. Het eenvoudig optellen van het getal der bloeiende soorten ware ondoelmatig, want daardoor zou aan kleine onbeduidende bloempjes, die weinig insecten tot zich lokken, dezelfde waarde toegekend worden als aan groote honigrijke bloemen, die een sterken invloed op de insecten uitoefenen. De verhouding, waarin de zeven bloemenklassen door *al* de insecten bezocht worden, schijnt integendeel de juiste maat te zijn van de gewichtigheid van iedere klasse. Inderdaad, het getal der bezoeken, door iedere klasse ontvangen, hangt af van het getal der bloeiende soorten, van het getal der individuen (zeldzaamheid of gemeenheid der soorten), van den honigrijkdom, van de grootte en de kleuren der bloembekleedsels, met een woord, van al de aanloksels, waarover de beschouwde bloemenklasse beschikt, van de *physiognomische beteekenis der klasse in de bloemenwereld.*

Een bepaald voorbeeld zal die beschouwingen duidelijker maken. Gedurende de maand Juni ontving (volgens MÜLLER's waarnemingen) de geheele bloemenwereld onder de boomgrens, in de Alpen, 947 bezoeken; daarvan ontvingen, volgens sprekers berekening:

Tabel I.

de klasse	Po	25	bezoeken	of	2,6	%
»	A	82	»	»	8,6	»
»	AB	270	»	»	28,5	»
»	B	137	»	»	14,4	»
»	B'	146	»	»	15,4	»
»	Bb	200	»	»	21,1	»
»	Vb	87	»	»	9,2	»
Totaal		947	bezoeken	of	99,8	%

De getallen der tweede kolom duiden de kracht aan, waarmede iedere bloemenklasse *al* de insecten tot zich lokt.

Wij willen thans eene enkele insectengroep, de Dipteren (Conopiden, Bombyliden en Syrphiden uitgezonderd) bijv., afzonderlijk beschouwen. Van hooger gemelde 947 bezoeken werden 201 bezoeken door Dipteren volbracht. Indien die insecten door de zeven bloemenklassen op gelijke wijze aangelokt worden (indien zij niet door eene of meerdere klassen in sterkere maat dan door de overige aangelokt worden) dan zullen de 201 bezoeken der Dipteren onder de zeven klassen juist op dezelfde wijze verdeeld zijn als de 947 bezoeken der geheele insectenwereld. De verhoudingen zijn echter in de werkelijkheid geheel verschillend, zooals blijkt uit de volgende tabel:

Tabel II.

de klasse	Po	ontving	van de	Dipteren	3	bezoeken	of	1,5 %
»	A	»	» »	»	40	»	»	20,0 »
»	AB	»	» »	»	82	»	»	41,0 »
»	B	»	» »	»	45	»	»	22,5 »
»	B¹	»	» »	»	27	»	»	13,5 »
»	Bb	»	» »	»	0	»	»	0,0 »
»	Vb	»	» »	»	4	»	»	2,0 »
				Totaal	201	bezoeken	of	100,5 %

Wanneer eene bloemenklasse (A bijv.) de Dipteren sterker tot zich lokt dan door de andere bloemenklassen gedaan wordt, dan zal het cijfer der Dipteren voor die klasse (20 %) hooger zijn dan het cijfer der insecten in 't algemeen (9,2 %). Wij vinden op gelijke wijze dat de Dipteren de klassen AB (41,0 > 28,5), en B (22,5 > 14,4) verkiezen, en voor de klassen Po (2,6 > 1,5), B¹ (15,4 > 13,5), Bb (21,1 > 0) en Vb (9,2 > 2) tegenzin gevoelen. De vergelijking der bijzondere tabel van eene insectengroep met de algemeene tabel van de geheele insectenwereld, voor dezelfde maand en dezelfde streek, geeft dus het middel om te bepalen voor welke bloemenklassen de beschouwde insectenklasse voorkeur of tegenzin gevoelt.

Wij hebben de waarnemingen van MÜLLER in de Alpen en van LOEW te Berlijn [1]) op de hier beschreven wijze bewerkt, en aldus tien reeksen [2]) verkregen, waardoor de bloemenkeus van iedere insectengroep tienmaal kan vastgesteld worden. Daarenboven worden de verhoudingen, in plaats van door cijfers uitgedrukt te worden, op graphische wijze voorgesteld. Voor iedere maand worden, op eene horizontale lijn, en op gelijke afstanden van elkander, zeven verticale ordinaten van 10 cm. lengte verheven; de lengte van iedere ordinaat wordt = 100 gesteld, zoodat 1 mill. = eene eenheid. Iedere ordinaat komt met eene bloemenklasse overeen. Op iedere ordinaat wordt nu eene lengte genomen, gelijk aan de verhouding waarin de overeenkomstige bloemenklasse door al de insecten bezocht wordt. (Wil men bijv. een dergelijk diagram opbouwen voor Juni, in de Alpen onder de boomgrens, zoo neemt men op iedere ordinaat zoovele millimeters als er eenheden zijn in de getallen der tweede kolom, tabel I.) De aldus verkregen punten worden twee aan twee door rechte lijnen verbonden; men bekomt op die wijze eene gebroken lijn, de *algemeene insectenlijn.* Dezelfde voorschriften zijn geldig tot het opbouwen van *bijzondere insectenlijnen.* Wil men bijv. de *Dipterenlijn* verkrijgen, zoo neemt men op iedere ordinaat zoovele millimeters als er eenheden zijn in de getallen der tweede kolom onzer tabel II, en voltooit de figuur door het verbinden der verkregen punten. Nu kan men, met één oogopslag, vaststellen voor welke bloemenklassen de Dipteren voorkeur of tegenzin aan den dag leggen: overal waar de Dipterenlijn

[1]) De waarnemingen van MÜLLER in Duitschland zijn slechts ten deele gedagteekend, en konden dus niet benuttigd worden.

[2]) Nl. voor de volgende maanden: Mei, Juni, Augustus en September te Berlijn; Juni, Juli, Augustus en September in de Alpen onder de boomgrens; Juli en Augustus id. boven de boomgrens. De andere maanden konden, wegens gebrek aan een voldoende getal waarnemingen, niet gebruikt worden.

zich boven de algemeene insectenlijn verheft, moet voorkeur der Dipteren aangenomen worden; de ordinaten waarop het tegenovergestelde plaats grijpt stellen bloemenklassen voor, waarvoor de Dipteren tegenzin gevoelen.

Indien de gevolgde methode goed is, moet men standvastige resultaten verkrijgen, dat wil zeggen dat men, voor dezelfde insectengroep en dezelfde bloemenklasse, in de tien reeksen hetzelfde resultaat (tienmaal voorkeur of tienmaal tegenzin) moet verkrijgen.

In 15 gevallen is het door spr. verkregen resultaat werkelijk standvastig, te weten:

1.	De Coleopteren	vertoonen	bestendig	voorkeur	voor	Po.
2.	»	»	»	»	»	A.
3.	»	»	»	tegenzin	»	B.
4.	»	»	»	»	»	Bb.
5.	»	»	»	»	»	Vb.
6.	De Dipteren	»	»	voorkeur	»	A.
7.	»	»	»	tegenzin	»	Bb.
8.	De Syrphiden, Bombyliden en Conopiden	»	»	»	»	Bb.
9.	»	»	»	voorkeur	»	AB.
10.	De korttongige Bijen	»	»	tegenzin	»	Bb.
11.	De langtongige Bijen	»	»	»	»	A.
12.	»	»	»	»	»	B'.
13.	»	»	»	voorkeur	»	Bb.
14.	De Lepidopteren	»	»	tegenzin	»	A.
15.	»	»	»	voorkeur	»	Vb.

In de overige gevallen bestaat geene overeenstemming tusschen de tien reeksen. De korttongige Bijen bijv. vertoonen eenige malen voorkeur en in de overige gevallen tegenzin ten opzichte der Pollenbloemen; de Vlinders vertoonen in eenige reeksen voorkeur, in andere tegenzin voor de bijenbloemen, enz. enz.

De standvastige resultaten komen echter voor in die gevallen, waarin door de theorie van HERMANN MÜLLER, gesteund op den bouw der insecten en de gedaante der bloemen, *sterke* voorkeur of *sterken* tegenzin voorspeld wordt. Onstandvastige resultaten worden integendeel gevonden in de gevallen, waarin MÜLLER's theorie meer of min verregaande onverschilligheid laat voorzien. Voor verschillende bloemen- en insectenklassen leidt de hier beschreven methode, langs statistischen weg, tot resultaten die door MÜLLER voorzien werden, maar door dien schrijver (evenmin door LOEW), door middel der statistiek *niet* konden verkregen worden. De voorkeur der Lepidopteren voor de Vlinderbloemen, bijv. werd door genoemde schrijvers in geene enkele statistische tabel in het licht gesteld, daar de uitdrukking van die voorkeur door de twee factoren, die wij geëlimineerd hebben, verborgen werd.

De boven verkregen uitkomsten bewijzen, dat men in de statistische methode vertrouwen mag hebben, en dat de insecten niet onverschillig al de bloemen, die in een land voorkomen, bezoeken.

Sprekers methode schijnt overigens voor verdere verbeteringen vatbaar te zijn: de resultaten zouden waarschijnlijk veel aan standvastigheid winnen, waren de waarnemingen talrijk genoeg om eene verder gedreven splitsing van bloemen en insecten in onderscheiden groepen toe te laten. De meeste groepen, die wij naar 't voorbeeld van MÜLLER en LOEW aangenomen hebben, bevatten bestanddeelen (resp. soorten) die aan gelijkvormigheid iets te wenschen laten, maar het getal der waargenomen bezoeken, die konden gebruikt worden, was veel te gering (8345 bezoeken in 10 reeksen verdeeld) om eene verdeeling der groepen in minder omvangrijke, maar gelijkvormiger klassen mogelijk te maken. Verder zou het wenschelijk zijn tijdperken van 15 of 10 dagen (in plaats van dertig dagen) te nemen, hetgeen echter wegens gebrek aan een voldoend aantal waarnemingen voorloopig onmogelijk is.

Tweede Zitting op Zaterdag 1 October, des voormiddags te 10 uur.

Op voorstel van den Voorzitter wordt door de vergadering aan het verzoek van Prof. Dr. A. A. W. HUBRECHT (*Utrecht*) gevolg gegeven om zijn voordracht aan die der overige sprekers te doen voorafgaan, met het oog op de voor zijn demonstratie gunstiger lagere temperatuur der zaal.

Demonstratie van het mikrotoom, vervaardigd door den Heer J. G. de Groot te Utrecht.

Spreker demonstreert een nieuw mikrotoom, geconstrueerd door den custos van het zoölogisch museum en laboratorium te Utrecht, den heer J. G. DE GROOT. Spr. behandelt met een inleidend woord de verschillende systemen volgens welke men tot heden mikrotomen samengesteld heeft, met name die van SCHANZ, LEYSER-RIVET, WICHMANN, JUNG en CALDWELL. Bij het mikrotoom DE GROOT is het mes onbewegelijk vast, het voorwerp door eene kogelgeleding in alle richtingen verplaatsbaar. De rijzing van het voorwerp, dat met eene slede door een handkruk wordt heen- en wederbewogen, geschiedt door een tandrad, waarvan telkens een of meer tanden gepakt worden door een verplaatsbare pal. De verplaatsing dier pal kan nauwkeurig afgelezen worden en bepaalt de dikte der doorsneden. Doorsneden tot van een $^{1}/_{200}$ millimeter kunnen hiermede verkregen worden. Spr. acht het op grond van ervaring waarschijnlijk, dat het mikrotoom DE GROOT aan het voortreffelijke automatische mikrotoom zeer nabij komt; terwijl dit echter $\pm$ *f* 372 kost, is de prijs van DE GROOT's mikrotoom *f* 90. Tijdens deze uiteenzetting werden door den uitvinder reeksen doorsneden van een muizenembryo in samenhangenden bandvorm vervaardigd en bij de toehoorders rondgegeven.

Nadat de Heer Dr. D. G. JELGERSMA (*Meerenberg*) den spreker eenige inlichtingen heeft gevraagd, verkrijgt Prof. MAC LEOD op nieuw het woord tot het beëindigen zijner in de eerste zitting afgebroken voordracht [1]).

Prof. HUGO DE VRIES (*Amsterdam*) spreekt daarna over: **het bewaren van plantendeelen in zuren alcohol.**

Wanneer men aan den alcohol, waarin men plantendeelen levend brengt om ze te conserveeren, een zuur toevoegt, belet dit het ontstaan dier onoogelijke bruine stoffen, die anders zoovele praeparaten ontsieren [2]). Ik gebruik hiertoe zoutzuur, en voeg aan 100 deelen absoluten alcohol 2 deelen van het sterke zuur van den handel toe. Men kan de praeparaten in dit mengsel op de gewone wijze in het licht (liefst in diffuus daglicht) bleeken, en ze er dan op den duur in bewaren, of wel de vloeistof, die toch bijna altijd nog min of meer geel of lichtbruin gekleurd is, ververschen. Dit laatste geschiedt het best na verloop van eenige maanden, en wel door gewonen, niet zuren alcohol. Voor jonge plantendeelen, en in het algemeen voor dezulke, die geen phlobapheenen bevatten, is dan eene eenmalige verversching in den regel voldoende, om den spiritus voortaan kleurloos te zien blijven.

Als bewijs voor de doelmatigheid dezer hoogst eenvoudige bewerking werden een reeks van praeparaten vertoond, die twee aan twee gelijknamige deelen van dezelfde plantensoort bevatten, doch waarvan telkens het eene volgens de oude, het andere volgens de nieuwe methode vervaardigd was. Het oude praeparaat was meest licht-, soms donker-bruin, het nieuwe geheel kleurloos. Groot was het verschil in pruimen, in jonge elzenproppen (vruchten van *Alnus glutinosa*), in de bladeren van *Sparmannia africana* en de bloembladeren van *Camellia japonica*. Kleiner, doch eveneens sprekend, was het onderscheid voor bloemkronen van *Primula veris*, bloemen en bladeren van rozen en bloemen van *Fuchsia's*.

Volkomen wit geworden praeparaten werden vertoond van den bloemtros eener blauwe hyacinth, en van de bloem van *Cypripedium superbum*, beide met den bloemsteel. Van *Angraecum sesquipedale* waren twee bloemen gedurende 24 uur met eene waterige oplossing van zoutzuur van dezelfde sterkte (2 dln. op 100) behandeld, en daarna in alcohol zonder zoutzuur overgebracht. De bloemen waren geheel wit geworden, slechts de punten der lange sporen en de bloemstelen werden bruin, daar het zuur in die 24 uren niet daarin had kunnen doordringen. Een bloemtros van *Phajus grandiflorus*, welke plant indigowit bevat, was grootendeels indigoblauw geworden, doch het ontstaan van bruine stoffen was door den zuren alcohol volkomen belet.

Deelen, die reeds vóór het brengen der plantendeelen in den spiritus bruin zijn, behouden deze kleur in de praeparaten meestal, terwijl de

---

[1]) Om het verband niet te verbreken, werd de voordracht geheel bij de eerste zitting geplaatst.

[2]) Zie maandblad voor Natuurwetenschappen 13e Jaarg. 1886 bladz. 4 en bladz. 80, en 14e Jaargang 1887.

overige deelen kleurloos worden. Zoo b. v. de doode toppen der schubben van *Monotropa hypopitys* en van *Orobanche Galii*, de bracteeën en kelken in de bloeiaar van *Plantago lanceolata*, de zaden in de bijna rijpe vruchten van *Begonia Pavoniana* en de oude takjes van eiken.

Evenzoo werd een uitgebloeide doch nog onrijpe Maiskolf vertoond, waarvan kolf en zaden kleurloos geworden waren, terwijl de stempels in de zure vloeistof hun bruine kleur behouden hadden.

Dr. J. W. MOLL (*Utrecht*) spreekt over: **de toepassing der insmeltingsmethode op botanisch gebied**, waarmede spr. zich in den laatsten tijd heeft bezig-gehouden. Meer bepaald heeft hij de insmelting in paraffine op het oog en wel zoodanig, dat het object geheel met paraffine doortrokken is, en het zich slechts door zijne kleur van de omgevende paraffine onderscheidt. Deze methode, bij zoölogen en anatomen thans algemeen gebruikelijk, biedt ook voor den botanicus vele voordeelen, mits zij toegepast wordt in vereeniging met de andere nieuwere methoden voor mikroskopisch onderzoek: de objecten moeten dus eerst in een vloeistof gebracht worden, waarin het protoplasma der cellen zooveel mogelijk in zijn levenden vorm gefixeerd wordt, daarna worden zij ingesmolten, en vervolgens de doorsneden met behulp van een mikrotoom vervaardigd. Deze doorsneden worden op het objectglas vastgekleefd en eindelijk op de eene of andere wijze gekleurd, zoo dit niet reeds vóór de insmelting in paraffine met het object in toto geschied is.

De voordeelen der aldus toegepaste methode zijn hoofdzakelijk de volgende: men kan seriën van opvolgende doorsneden vervaardigen, die voor de ontwikkelingsgeschiedenis van onschatbare waarde zijn; men kan deelen, die op doorsneden niet aan elkaar verbonden zijn, in hun oorspronkelijken stand waarnemen, bijv. den bladstand aan dwarse doorsneden van een knop; eindelijk kan men met zeer weinig moeite en arbeid zich alle denkbare doorsneden verschaffen van vegetatiepunten en dergelijke moeielijke objecten, waarbij volgens de gewone wijze van behandeling veel arbeid en tijd en bovendien dikwijls een gelukkig toeval vereischt wordt.

Dat niettegenstaande deze voordeelen de methode tot nu toe onder botanici weinig in gebruik is gekomen, kan spr. na de ondervinding, die hij opdeed, niet verbazen. In de eerste plaats is het voor het gelukken der insmelting noodig geen alcohol-materiaal te bezigen, dat bij botanici toch het meest gebruikelijk is, maar men moet de objecten vooraf in chroomzuur, of eene dergelijke vloeistof brengen, die de cellulose een weinig verweekt. Eerst in dit geval kan de paraffine goed doordringen. In de tweede plaats zal menigeen, die de methode beproefde toe te passen, zich het eerst tot volwassen plantendeelen gewend hebben, terwijl volgens spr's ondervinding juist jonge deelen, die meer den aard van dierlijke weefsels hebben, de beste resultaten geven. Eindelijk komt, zooals boven werd opgemerkt, de insmelting slechts tot haar recht, als zij in verband met de andere genoemde methoden wordt toegepast.

Spr. zal de vergadering niet vermoeien met eene uitvoerige beschrijving van de wijze, waarop hij de methode heeft toegepast. Hij hoopt daartoe

elders de gelegenheid te hebben, maar wenscht thans de leden alleen uit te noodigen zijne praeparaten in oogenschouw te nemen. Deze bestaan uit dwars en overlangs doorgesneden vegetatiepunten der wortels van Vicia faba, Allium cepa en Zea mais; uit overlangsche doorsneden van het vegetatiepunt des stengels van Equisetum, Vicia, en Elodea canadensis. Eindelijk zijn er nog eenige praeparaten, die op de voortplantingswerktuigen van Equisetum en Bryum hornum betrekking hebben.

Naar aanleiding van het gesprokene verklaart Prof. Dr. Max Weber (*Amsterdam*), uit eigen ervaring, de resultaten van Dr. Moll te kunnen bevestigen.

Thans begeven zich de aanwezigen op voorstel van den Voorzitter naar de demonstratie-zaal tot het in oogenschouw nemen der door de beide laatste sprekers tentoongestelde praeparaten.

Hierna verkrijgt Dr. W. J. Vigelius (*'s Hage*) het woord om te spreken over: **de postembryonale ontwikkeling van Bugula Calathus** Norm.

Spreker wijst op de plaats, die men voorheen aan de Bryozoën in het systeem heeft toegekend en deelt de meening der meeste hedendaagsche dierkundigen, volgens welke, onder de nu levende diergroepen, de *Chaetopodes Polychaetae* en *Echiuridae* als hunne naaste verwanten moeten worden beschouwd. Daarna worden de vroegere inzichten omtrent de morphologische beteekenis van het primair-individu en zijne nakomelingen in verband met de toenmaals algemeen erkende metagenesis in 't kort uiteengezet.

Volgens deze leer vertegenwoordigen het zoogenaamde «Cystid» en «Polypid» twee afzonderlijke organismen, waarvan het laatste door knopvorming binnen het eerste ontstaat, en heeft de uit het ei ontwikkelde larve de beteekenis eener voedster, die inwendig door knopvorming het eerste Polypid voortbrengt. Tegenwoordig is dit standpunt door de meeste dierkundigen verlaten.

Cystid en Polypid bouwen te zamen het Bryozoën-individu op, en de ontwikkeling is eene min of meer gecompliceerde metamorphose, waarbij de aanleg van het voedingsapparaat (Polypid aut.) reeds in de larve aanwezig is. Deze nieuwe leer is gebaseerd 1°. op den bouw van het volkomen dier; 2°. op de knopvorming en 3°. op de Ontogenie. Spreker wijst op de verdienste van *Jules Barrois*, *Ostroumoff*, *Harmer* e. a. ten dien opzichte en kan nu door zelfstandige onderzoekingen, aan Bugula Calathus verricht, de juistheid hunner waarnemingen bevestigen. Daarna worden eenige bijzonderheden omtrent de ontwikkeling en den bouw der larve vermeld, voor zoo verre deze met 't oog op de verklaring der metamorphose noodzakelijk zijn.

De larve bezit aan de aborale pool eene retractiele schijf (ectodermverdikking, calotte, Knopf aut.), omgeven door eene ongeveer cirkelvor-

mige groef (mantelholte, cavité palléale); aan de orale pool vertoont zij eene diepe invaginatie van het ectoderm (inwendigen zak, sac interne, Saugnapf aut.), waarvan de wand door lange cilindercellen wordt gevormd. Het lumen van dezen zak is klein en spleetvormig.

Het inwendige der larve is bijna geheel met een eigenaardig weefsel opgevuld (Entoderm + Mesoderm), dat reeds gedurende de embryonaalontwikkeling, maar vooral in latere stadieën eene korrelige degeneratie vertoont.

Een darmkanaal ontbreekt. Aan de oppervlakte der larve neemt men een gordel van lange bandvormige ectodermcellen waar, die zich van de mantelholte tot aan de orale pool uitstrekken en te zamen de «Corona» vormen.

De metamorphose begint met het uitstulpen van den inwendigen zak, waarvan het onderste gedeelte — de basaalplaat — tegen het voorwerp, dat tot bevestiging moet dienen, wordt aangedrukt. In verband met dit proces wordt de mantelholte vergroot en omgestulpt, de schijf rekt zich uit en de Corona benevens de wand van den uitgestulpten zak (met uitzondering van de basaalplaat) worden naar binnen gebogen.

De schijf wordt eveneens binnenwaarts getrokken, en de trilharen, die de larve bijna over hare geheele oppervlakte bekleeden, sterven allengs in de richting van de oraal- naar de aboraalzijde af. De buitenrand der naar binnen gebogen Corona verbindt zich met de peripherie van de basaalplaat en vergroeit hiermede. Tegelijk worden de Corona-cellen benevens het bovengenoemde gedeelte van den inwendigen zak afgesnoerd en vallen later aan eene korrelige degeneratie ten prooi.

Het jonge individu ondergaat nu verschillende vormveranderingen, waarbij vooral de toename in lengte de aandacht trekt.

De onderzijde van het gefixeerde dier ontstaat dus alleen uit de basaalplaat, het overige deel van zijn lichaamswand wordt geheel en al door de aboraalzijde der larve geleverd.

Het jonge dier strekt zich en neemt op de lengtedoorsnede ongeveer den vorm van een schoenzool aan; zijn lichaamswand begint een chitineus huidskelet af te scheiden.

De tijd, die voor de metamorphose wordt vereischt, is zeer verschillend. Dikwijls mislukt het uitstulpen van den inwendigen zak, en sterven dien ten gevolge de larven af.

Onderzoekt men op doorsneden de gemetamorphoseerde larve, nadat de schijf naar binnen is getrokken, dan blijkt dat deze laatste inmiddels eene invaginatie heeft gevormd, die in den beginne met de buitenwereld communiceert, doch later wordt afgesnoerd. De wand van dezen nieuwen zak met spleetvormig lumen bestaat uit lange cilindercellen en is in een ouder stadium door eene tweede cellaag omgeven, waarvan de oorsprong nog niet met voldoende nauwkeurigheid kon worden nagegaan. Ostroumoff beweert, dat zij bij *Cyclostomen* (Crisia) van het mesoblast der larve afstamt, Barrois daarentegen is van oordeel, dat zij uit twee kleine lichaampjes (derivaten van het ectoderm) haar oorsprong neemt.

Uit dit dubbelwandige ellipsoidische lichaampje vormt zich nu allengs het geheele voedingsapparaat. Sommige schrijvers bijv. Ostroumoff en Haddon meenen, dat hierbij ook nog andere (hypoblastische) elementen in 't spel komen, die het epitheel van de maag en van den blindzak leveren. Spreker heeft echter deze waarnemingen niet kunnen bevestigen.

Uit de inwendige cellaag (d. i. de geïnvagineerde schijf) ontstaat zonder
n den darm en
indzak, de uit-
ateuze weefsel,

geheele holte
rminderd. Het
zak en wordt,
Zijne bestand-
ontwikkelend

let, waardoor

isschen Bryo-
antschap moet
twijfel gemo-
nmerken der
icellina en
spronkelijken
ig van hunne
r eene zekere
dicellina,
. «Kittdrüse»
ol het «Ves-
zak van de

ostomen) be-
bezitten.
geslachten
darmkanaal
n de oraal-
inwendigen
en overgang
UMOFF heeft
n Cypho-
, en tevens
kanaal daarbij geheel verdwijnt. Bij Pedicellina daarentegen, wier larve zich, evenals Cyphonautes, met de mondzijde bevestigt, persisteert dit, althans ten deele (HARMER.)

Naar aanleiding van de verschillende onderzoekingen, tot dusverre omtrent de metamorphose der Bryozoën verricht, mogen wij dus als bewezen aannemen, *dat de larven dezer dieren zich steeds met de orale lichaamspool fixeeren.*

De vraag of nu de larve der Entoprocta punten van verwantschap met die van andere diergroepen vertoont, kunnen wij bevestigend beantwoorden. Vergelijken wij namelijk de larve van Pedicellina met die van andere diergroepen, dan blijkt dat zij volkomen aan de kenmerken der Trochosphaera voldoet, en het meest nadert tot dien vorm van Trochosphaera,

mige groef (mantelholte, cavité palléale); aan de orale pool vertoont zij eene diepe invaginatie van het ectoderm (inwendigen zak, sac interne, Saugnapf aut.), waarvan de wand door lange cilindercellen wordt gevormd. Het lumen van dezen zak is klein en spleetvormig.

Het inwendige der larve is bijna geheel met een eigenaardig weefsel opgevuld (Entoderm + Mesoderm), dat reeds gedurende de embryonaalontwikkeling, maar vooral in latere stadieën eene korrelige degeneratie vertoont.

Een darmkanaal ontbreekt. Aan de oppervlakte der larve neemt men een gordel van lange bandvormige ectodermcellen waar, die zich van de mantelholte tot aan de orale pool uitstrekken en te zamen de «Corona» vormen.

De metamorphose begint met het uitstulpen van den inwendigen zak, waarvan het onderste gedeelte — de basaalplaat — tegen het voorwerp, dat tot bevestiging moet dienen, wordt aangedrukt. In verband met dit proces wordt de mantelholte vergroot en omgestulpt, de schijf rekt zich uit en de Corona benevens de wand van den uitgestulpten zak (met uitzondering van de basaalplaat) worden naar binnen gebogen.

De schijf wordt eveneens binnenwaarts getrokken, en de trilharen, die de larve bijna over hare geheele oppervlakte bekleeden, sterven allengs in de richting van de oraal- naar de aboraalzijde af. De buitenrand der naar binnen gebogen Corona verbindt zich met de peripherie van de basaalplaat en vergroeit hiermede. Tegelijk worden de Corona-cellen benevens het bovengenoemde gedeelte van den inwendigen zak afgesnoerd en vallen later aan eene korrelige degeneratie ten prooi.

Het jonge individu ondergaat nu verschillende vormveranderingen, waarbij vooral de toename in lengte de aandacht trekt.

De onderzijde van het gefixeerde dier ontstaat dus alleen uit de basaalplaat, het overige deel van zijn lichaamswand wordt geheel en al door de aboraalzijde der larve geleverd.

Het jonge dier strekt zich en neemt op de lengtedoorsnede ongeveer den vorm van een schoenzool aan; zijn lichaamswand begint een chitineus huidskelet af te scheiden.

De tijd, die voor de metamorphose wordt vereischt, is zeer verschillend. Dikwijls mislukt het uitstulpen van den inwendigen zak, en sterven dien ten gevolge de larven af.

Onderzoekt men op doorsneden de gemetamorphoseerde larve, nadat de schijf naar binnen is getrokken, dan blijkt dat deze laatste inmiddels eene invaginatie heeft gevormd, die in den beginne met de buitenwereld communiceert, doch later wordt afgesnoerd. De wand van dezen nieuwen zak met spleetvormig lumen bestaat uit lange cilindercellen en is in een ouder stadium door eene tweede cellaag omgeven, waarvan de oorsprong nog niet met voldoende nauwkeurigheid kon worden nagegaan. OSTROUMOFF beweert, dat zij bij *Cyclostomen* (Crisia) van het mesoblast der larve afstamt, BARROIS daarentegen is van oordeel, dat zij uit twee kleine lichaampjes (derivaten van het ectoderm) haar oorsprong neemt.

Uit dit dubbelwandige ellipsoidische lichaampje vormt zich nu allengs het geheele voedingsapparaat. Sommige schrijvers bijv. OSTROUMOFF en HADDON meenen, dat hierbij ook nog andere (hypoblastische) elementen in 't spel komen, die het epitheel van de maag en van den blindzak leveren. Spreker heeft echter deze waarnemingen niet kunnen bevestigen.

Uit de inwendige cellaag (d. i. de geïnvagineerde schijf) ontstaat zonder twijfel het epitheel der tentakels, van den pharynx, van den darm en hoogstwaarschijnlijk ook dat van de maag en van den blindzak, de uitwendige laag levert daarentegen de spieren en het mesenchymateuze weefsel, die het darmkanaal omgeven.

De gehistolyseërde massa, die in den beginne bijna de geheele holte van het jonge dier opvulde, is intusschen merkbaar verminderd. Het resteerende gedeelte treedt in verbinding met den blindzak en wordt, naarmate deze laatste groeit, steeds kleiner en kleiner. Zijne bestanddeelen strekken zonder twijfel tot voedsel van het zich ontwikkelend voedingsapparaat.

Eerst later ontstaat de blijvende opening in het huidskelet, waardoor de tentakels worden geëvagineerd.

Hierop wijst spreker nog in 't kort op de verwantschap tusschen Bryozoën en andere diergroepen. Tot het opsporen van die verwantschap moet men uitgaan van de Entoprocta, daar de Ectoprocta zonder twijfel gemodificeerde vormen vertegenwoordigen, die de primitieve kenmerken der groep grootendeels hebben verloren. De Entoprocta (Pedicellina en Loxosoma) vertoonen in hunne ontwikkeling een zeer oorspronkelijken typus en verschillen in volwassen toestand betrekkelijk weinig van hunne larven. Geheel anders is dit bij de Ectoprocta. Toch bestaat er eene zekere overeenkomst tusschen de larve van Bugula en die van Pedicellina, daar men bij de laatste in plaats van de «schijf» de zoogen. «Kittdrüse» (deze naam is geheel verkeerd gekozen), en aan de orale pool het «Vestibulum» aantreft, dat geheel of gedeeltelijk den inwendigen zak van de Bugula-larve representeert.

Nu zijn er larven van enkele Ectoprocta (bepaaldelijk Chilostomen) bekend, die, evenals de Pedicellina larve, een darmkanaal bezitten.

Deze larven heeten Cyphonautes en behooren bij de geslachten Membranipora en Tendra. Bij Cyphonautes ligt het darmkanaal aan denzelfden kant als bij de Pedicellina-larve, d. i. aan de oraalzijde. Verder bezit Cyphonautes ook eene schijf en een inwendigen zak, evenals de Bugula-larve, en vormt dus een interessanten overgang van de Entoprocta tot de Ectoprocta, resp. Chilostomata. OSTROUMOFF heeft nu onlangs het feit geconstateerd, dat de metamorphose van Cyphonautes geheel volgens de boven beschrevene wijze verloopt, en tevens aangetoond, dat het darmkanaal daarbij geheel verdwijnt. Bij Pedicellina daarentegen, wier larve zich, evenals Cyphonautes, met de mondzijde bevestigt, persisteert dit, althans ten deele (HARMER.)

Naar aanleiding van de verschillende onderzoekingen, tot dusverre omtrent de metamorphose der Bryozoën verricht, mogen wij dus als bewezen aannemen, *dat de larven dezer dieren zich steeds met de orale lichaamspool fixeeren.*

De vraag of nu de larve der Entoprocta punten van verwantschap met die van andere diergroepen vertoont, kunnen wij bevestigend beantwoorden. Vergelijken wij namelijk de larve van Pedicellina met die van andere diergroepen, dan blijkt dat zij volkomen aan de kenmerken der Trochosphaera voldoet, en het meest nadert tot dien vorm van Trochosphaera,

welken wij zoo algemeen bij de Chaetopodes Polychaetae en Echiuridae aantreffen. Spreker licht dit nader toe door de Pedicellina-larve te vergelijken met die van een der best bekende Archianneliden n. l. Polygordius [aboraal- en oraal gedeelte der larve, praeorale trilhaarkrans, epiblastverdikking aan de aborale pool, aboraal gelegen ganglion, gekromd darmkanaal met orale aarsopening, primaire lichaamsholte (blastocoel), nephridiën enz.] De Trochosphaera der Mollusca wijkt in menig opzicht van de Pedicellina-larve af, daar bij de laatste de voet en de schaalklier ontbreken. Het hoofdverschil tusschen de Trochosphaera van Pedicellina en Polygordius bestaat hierin, dat bij de eerste het orale gedeelte door omstulping binnen het aborale gedeelte gelegen is, zoodat van buiten gezien, het aborale deel sterk praedomineert.

Het ver gevorderd uur belet spreker zijne mededeeling te voleindigen. Deze zal echter binnen korten tijd, in haar geheel, en door figuren toegelicht in de «Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel» worden gepubliceerd.

Dr. J. van Rees (*Amsterdam*) vraagt of bij de degeneratie der larvenorganen de leucocyten hier ook een actieve rol spelen, zooals dit in zoovele andere gevallen van metamorphose werd waargenomen. Spr. antwoordt, dat hij hierop zijn aandacht niet bepaald gericht heeft.

Hierna wordt overgegaan tot de voordracht van Dr. P. P. C. Hoek (*Leiden*) over: **den invloed van levensomstandigheden op uitwendige kenmerken.** (Bijdrage tot de kennis onzer riviermond-Fauna.)

Spreker herinnert aan de onderzoekingen van G. O. Sars, die in een met geheel zoetwater gevuld meer in Noorwegen, Schaaldieren aantrof, die alle hun naaste betrekkingen hadden onder de zeedieren en wel onder geheel arctische vormen. Bij groote overeenstemming met hun verwanten in de IJszee vertoonden echter alle kleine verschillen, die volgens Sars — en alle andere Scandinavische onderzoekers met hem — beschouwd moeten worden als veroorzaakt te zijn door de gewijzigde omstandigheden, waaronder de dieren in de zoetwatermeeren leefden. De door de geologen gehuldigde theorie omtrent het ontstaan der meren sluit zich volkomen bij de opvatting der zoölogen aan. Ter illustratie van het meêgedeelde vertoont spr. schoone ex. van Gammaracanthus loricatus, door Max Weber verzameld in de zeehondenbaai op Nova Zembla: een baai, die bezig is in een meer te veranderen en die dieren bevat, die ofschoon van dezelfde soort als de arctische vorm, die aan de kust van Groenland voorkomt, en als de zoetwatervorm, die in het meer Vettern leeft, met geen van beide volkomen overeenstemmen, maar als een tusschenvorm tusschen den IJszeevorm en den zoetwatervorm beschouwd moeten worden; terwijl het water dus bezig is van den eenen in de anderen toestand over te gaan, doorloopt het dier den weg, die beide vormen verbindt!

Niet minder belangrijk zijn de waarnemingen van Schmankewitsch: zij hadden betrekking op zoetwaterdieren, die zich wijzigen, als zij in brak of zout, zelfs sterk zout, water overgaan. Ook hij lette bij zijn onderzoekingen voornamelijk op Schaaldieren; hij bepaalde zich echter niet tot

waarneming en vergelijking: hij maakte tevens van het experiment gebruik. Zoutgehalte en temperatuur bleken beide een gewichtigen invloed uit te oefenen, de invloed van den eenen factor was echter min of meer tegengesteld aan dien van den anderen: werd de temperatuur van het water verlaagd, dan bleven de dieren in leven, als het zoutgehalte vergroot werd. Waren de dieren aan een grooter zoutgehalte gewend, dan kwamen zij bij verdunning van het zoute water met zoetwater om, tenzij tegelijk de temperatuur verhoogd werd. Ook verkreeg SCHM. dit belangrijke resultaat, dat het zoutgehalte op den groei der dieren een anderen invloed uitoefende als op de voortplanting; is een dier (Artemia salina b. v.) eenmaal aan een zeker zoutgehalte gewend, dan plant het zich het sterkst voort in water welks zoutgehalte grooter is, dan het gemiddeld is, terwijl zij het sterkst groeien in water, welks zoutgehalte lager dan de gewone concentratie is. Vooral belangrijk bleken de proefnemingen van SCHM. met betrekking op de ademhalingswerktuigen, bij vermindering van het zoutgehalte worden de kieuwen van Artemia kleiner en dit was eveneens het geval als de temperatuur lager werd.

Een leerrijk geval van het voorkomen in zoet zoowel als zeewater doet ons de kleine garnaal Palaemonetes varians aan de hand. Het dier leeft in de Noordzee aan de Engelsche kust b. v. en op de Westerschelde voor Vlissingen, het komt echter ook in brak water voor (b. v. op Walcheren) en in zoet water: in Zuid-Europa bij voorkeur — zoo niet uitsluitend — in zoet water. PAUL MAYER, die dit dier en zijn ontwikkelingsgeschiedenis met groote nauwkeurigheid onderzocht, vond, dat zijn ontwikkeling in het zoete water een verkort beloop heeft. De eieren, die het wijfje met zich draagt, zijn zeer groot en weinig talrijk, en als de jongen uitkomen, zijn zij dus al tamelijk groot; de verklaring van dit feit schijnt voor de hand te liggen: grootere en sterkere jongen zijn in staat zich in het stroomende zoete water te handhaven, kleinere en zwakkere zouden verloren moeten gaan. In het door MAYER onderzochte geval kan deze verklaring echter bezwaarlijk steek houden, aangezien hij de exemplaren uitsluitend in staande wateren aantrof.

Het ver gevorderde uur dwong spreker zijn eigen onderzoekingen slechts zeer vluchtig te behandelen. Hij deelt de aanleiding mede, die hem in de gelegenheid stelde gedurende lange maanden een onderzoek omtrent de fauna van het Hollandsch Diep en Haringvliet in te stellen. Hij maakte daar kennis met een eigenaardige dierenwereld, gedeeltelijk uit zee- gedeeltelijk uit zoetwaterdieren bestaande, waaronder menige vorm, die wijzigingen vertoonde, die hij niet schroomde op rekening te stellen van de veranderde middelstof, waarin de dieren leefden. Op een dier dieren vestigde hij meer in het bijzonder de aandacht zijner hoorders en wel op Gammarus locusta, een Amphipode Crustacee, die overal langs de vaderlandsche kust wordt aangetroffen. Bij groote overeenstemming vertoonde het dier van het Hollandsch Diep zeer talrijke kleine verschillen van den zeevorm; deze betroffen de sprieten, de bewapening van de drie laatste abdominaal segmenten aan de rugzijde, de stekels van de staartplaat (het telson), de wijze, waarop de achterrand der zijplaten der drie eerste abdominaalsegmenten is ingericht en eindelijk de grootte der eieren. Ieder, die Gammarus locusta kent en die getracht heeft dezen vorm te onderscheiden van

de naverwante in het zoete water levende soort G. pulex, zal aanstonds opmerken, dat de zee- en zoetwatervorm juist in diezelfde punten van elkander verschillen, die boven werden opgesteld. Gaat men van den zoetwatervorm G. pulex uit en onderzoekt men dan het dier van het Hollandsch Diep, dan krijgt men even goed den indruk, dat zij de soort is, die in het brakke water leeft en die wijzigingen onderging uit de veranderde levensomstandigheden voortvloeiende. Voor spreker is er dan ook geen twijfel overgebleven; voor hem leveren de brak- en zoetwatervormen beide voorbeelden op van verandering van kenmerken onder gewijzigde omstandigheden en dat wel in beide gevallen *van hetzelfde dier*.

Spreker eindigt met er op te wijzen, dat het voor de juiste waardeering van zeer kleine verschillen noodig is, dat men die zelve onderzoekt, dat men ze zelve ziet. Gaarne — zegt hij ten slotte — had ik u die verschillen ook *willen laten zien;* daarvoor is het echter hier, naar mijne meening, de plaats niet. Dat ik toch *dit* onderwerp koos, om voor de bespreking daarvan voor eenige oogenblikken uw aandacht te vragen, geschiedde, opdat mijne mededeeling een zuiver Nederlandsch karakter zou dragen. Zal het geheele Congres met een Nederlandsch stempel prijken, is het dan niet in de eerste plaats wenschelijk, dat wij ook bij de keuze van onderwerpen voor onze mededeelingen daarop het oog gericht houden? Zouden ook juist op die wijze onze Congressen niet bevorderlijk kunnen worden aan belangstelling in wetenschappelijk werk in ons Vaderland?

Ten slotte spreekt Dr. J. M. Janse (*Leiden*) over: **de permeabiliteit van het plantaardig protoplasma.**

De oudste onderzoekingen welke de kennis van de permeabiliteit van het plantaardig protoplasma ten doel hadden, dateeren van een aantal jaren herwaarts, daar reeds in 1855 twee verhandelingen verschenen van de hand van Nägeli, over den protoplast en zijne eigenschappen.

De reden waarom in het sedert verstreken tijdvak dit onderwerp nog slechts een enkele maal door andere onderzoekers ter hand genomen werd, ligt waarschijnlijk in de omstandigheid, dat men telkens de door Nägeli verkregen uitkomsten bevestigd vond, zoodat men reden meende te hebben, zijne resultaten als algemeen geldend te mogen aannemen.

De uitkomsten van alle onderzoekingen over het onderwerp in korte woorden samengevat, komen daarop neer dat het protoplasma bevonden werd te zijn:

1°. permeabel voor water,

2°. impermeabel voor alle opgeloste stoffen.

Met het oog op de juiste beteekenis van het woord *im*permeabiliteit wensch ik er op te wijzen dat, daar de algeheele afwezigheid van een stof of van een eigenschap niet experimenteel aangetoond kan worden, het woord impermeabiliteit niet anders dan op een niet aantoonbaren graad van permeabiliteit moet duiden.

In een volwassen plantencel ligt de protoplast, als een dunne laag van

[1]) Primordialschlauch und Diosmose (Exosmose en Endosmose) der Pflanzenzelle. Pflanzenphysiologische Untersuchungen von Nägeli und Cramer, Heft 1.

binnen tegen den celwand aan, en omsluit het daarbinnen gelegen celvocht. Brengt men nu een cel in een of andere zoutoplossing, zooals dit voor de proeven over permeabiliteit noodig is, dan grenst dus de protoplast zoowel aan de binnen- als aan de buitenzijde aan een vloeistof, in elk van welke, verschillende stoffen en tot verschillende concentratiën opgelost zijn.

De bovenbedoelde proeven leerden nu dat de verhouding van den protoplast geheel dezelfde is, in welke richting de genoemde stoffen zich trachten te bewegen, daar water zoowel van buiten naar binnen, door den protoplast doorgelaten wordt als van binnen naar buiten, terwijl de opgeloste stoffen noch van uit de oplossing naar binnen, noch ook van uit de vacuole naar buiten zich begeven kunnen.

Wanneer men echter een willekeurige plantencel, 't zij deze vrij leeft, of met anderen tot een weefsel verbonden is, in verschillende perioden van haar leven beschouwt, zoo is het, in tegenstelling met de vermelde experimenteele resultaten, zeker, dat herhaaldelijk opgeloste stoffen door de buitenlaag van het protoplasma als ook door de vacuolenwand heengaan, zoowel in de richting van binnen naar buiten, als ook van buiten naar binnen. Voorbeelden hiervan liggen zóó voor de hand, dat ik er hier geene vermelden zal.

Hoewel het dus a priori ontwijfelbaar is dat de protoplast voor vele der opgeloste stoffen, die in de plant voorkomen, permeabel is, gelukte het desniettegenstaande tot nu toe in geen enkel geval deze eigenschap experimenteel aan te toonen, daar alle proeven op de afwezigheid van een merkbaren graad van permeabiliteit duidden.

Tijdens mijn verblijf aan het Zoölogisch Station te Napels o. a. met het onderzoek van de turgorkracht der zeewieren bezig zijnde, nam ik verschijnselen waar, welke ik niet anders kon verklaren dan door aan te nemen dat de protoplasten der cellen voor het zout uit de gebruikte oplossing permeabel waren. Latere proeven, opzettelijk ingericht ten einde de juistheid van mijn vermoeden te toetsen, gaven mij de gewenschte resultaten, evenals andere die daarna met eene zoetwaterwier en met cellen van een paar landplanten ondernomen werden. Alle leverden qualitatief overeenkomstige resultaten op, hoewel zij tevens zeer belangrijke quantitatieve verschillen aantoonden.

Het is daarom dan ook dat mijne resultaten volstrekt niet met die, welke door vroegere onderzoekers verkregen werden, in strijd zijn, daar ik herhaaldelijk de niet merkbare permeabiliteit van het protoplasma van cellen van denzelfden oorsprong als die door hen gebruikt werden, en onder overeenkomstige omstandigheden kon constateeren. De reden waarom de permeabiliteit ook niet reeds vroeger waargenomen was, meen ik daarom geheel te moeten brengen op rekening van de ongunstige keuze met betrekking tot het gebruikte materiaal.

Alvorens de uitkomsten van eenige mijner proeven mede te deelen, wensch ik eene opmerking te maken over de benoeming van de te bespreken eigenschappen van het protoplasma.

Tot nu toe voorzag het woord «permeabiliteit» volkomen in de behoefte om de verkregen resultaten juist en kort weer te geven, en de reden daarvan berust op de omstandigheid dat het protoplasma zich geheel overeenkomstig gedroeg, in welke richting een stof, 't zij deze water of een opgeloste

stof was, door den protoplast trachtte te gaan. De protoplast was dus permeabel voor water, en impermeabel voor een opgeloste stof, zoowel in de richting van binnen naar buiten, als in die van buiten naar binnen.

De voor korten tijd verkregen resultaten hebben mij daarentegen getoond dat er verschillen kunnen bestaan, met betrekking tot de beweging van de opgeloste stoffen in die beide richtingen. Dientengevolge is het nu noodzakelijk geworden, om telkens, wanneer men over de permeabiliteit van een protoplast spreekt, daarbij de richting aan te duiden die men daarbij op 't oog heeft. Ten einde nu de omslachtige beschrijvingen: «permeabiliteit van binnen naar buiten,» en «permeabiliteit van buiten naar binnen» te ontgaan, kwam het mij wenschelijk voor, in plaats van deze kortere uitdrukkingen te kiezen.

Het woord «permeabiliteit» in zijne beteekenis behoudende b. v. voor die gevallen waarin geen verschil bestaat tusschen de beide richtingen van beweging, wensch ik *naast* deze, de woorden: *intrameabiliteit,*» en «*extrameabiliteit*» voor te slaan.

«Intrameabiliteit» en «intrameabel» zouden dan betrekking hebben op de beweging, door den protoplast heen, in de richting van buiten af naar de vacuole toe, terwijl «extrameabiliteit» en «extrameabel» voor de tegengestelde richting, dus van uit de vacuole naar buiten toe, zouden gelden.

Tot de resultaten mijner onderzoekingen overgaande, wensch ik in de eerste plaats iets mede te deelen omtrent de intrameabiliteit van het protoplasma.

Wanneer de protoplast van eene of andere cel intrameabel is voor een zeker onschadelijk zout, en de cel wordt in een niet te geconcentreerde oplossing van dit zout gebracht, dan zal de genoemde eigenschap ten gevolge hebben, dat na eenigen tijd in het celvocht een zekere hoeveelheid van dit zout aangekomen is, waardoor het toenemen van de concentratie van het celvocht, en vervolgens ook van de wateraantrekkende kracht dier oplossing veroorzaakt wordt. Omgekeerd zal de stijging van de concentratie, of van de wateraantrekkende kracht van het celvocht met waarschijnlijkheid op de intrameabiliteit van het protoplasma duiden.

De methoden die dienen kunnen om die eigenschap aan te toonen moeten dus berusten:

1°. op het direct aantoonen in het celvocht van de aan de buitenzijde der cel in oplossing aangeboden stof; of

2°. op het aantoonen van de stijging van de concentratie, of van die der wateraantrekkende kracht van het celvocht.

Drie van de methoden welke ik gebruikt heb om te onderzoeken of het protoplasma intrameabel was, berustten op de verhooging van de wateraantrekkende kracht van het celvocht, tengevolge van het verblijf der cel in eene zoutoplossing.

De eerste van deze methoden bestaat eenvoudig daarin dat men van een groot aantal, zooveel mogelijk gelijke cellen, de eene helft in eene bekende zoutoplossing brengt, en terwijl nu de andere helft gebruikt wordt om dadelijk de wateraantrekkende kracht van het celvocht te bepalen, doet men hetzelfde met de eerste helft, nadat deze een bepaalden tijd in de oplossing vertoefd heeft. Het verschil tusschen deze beide uitkomsten geeft dan de stijging van de wateraantrekkende kracht onder bekende omstandigheden aan.

Als resultaten van enkele dier proeven vermeld ik dat de wateraantrekkende kracht van het celvocht van Spirogyra, welke in de normale cellen overeenkomt met die van een oplossing van 0.15 aeq. KNO_3, na 4 dagen in 0.20 aeq. KNO_3, gestegen was tot 0.25 aeq. en dus vermeerderd met de helft van de concentratie der oplossing waarin de cellen gebracht waren; van andere cellen, die gedurende 15 dagen in 0.20 mol. NaCl vertoefd hadden, was de wateraantrekkende kracht met 0.14 aeq. toegenomen, en dus tot 0.29 aeq. gestegen.

De tweede der gebezigde methoden berust op het teruggaan van eenmaal ingetredene plasmolyse, wanneer de cel in de oplossing blijft vertoeven.

Wordt een plantencel in een oplossing van een of andere stof gebracht van zoodanige concentratie dat hare wateraantrekkende kracht grooter is dan die van het celvocht, zoo zal het laatste water aan de omgeving afstaan, zóólang, tot een evenwichtstoestand ingetreden is, waarbij de wateraantrekkende krachten van beide vloeistoffen gelijk zijn. De volumevermindering die de vacuole daardoor ondergaat wordt zichtbaar door het intreden van plasmolyse, dus door het zich terugtrekken van den protoplast van de celwand. Is die evenwichtstoestand bereikt, zoo zal de graad van plasmolyse niet veranderen, zoolang de concentratiën van beide oplossingen onveranderd blijven.

Is echter de protoplast intrameabel voor het zout uit de oplossing, dan zal een deel daarvan langzamerhand in de vacuole overgaan, daardoor de wateraantrekkende kracht van het celvocht doen toenemen, en alzoo het ingetreden evenwicht verbreken, daar nu weder de vacuole op hare beurt water aan de omgevende oplossing onttrekken kan.

Dientengevolge zal de graad van plasmolyse allengs verminderen en langzamerhand verdwijnen kunnen. Omgekeerd wijst het zich uitzetten van den geplasmolyseerden protoplast op de stijging van de concentratie van het celvocht, en daardoor op de intrameabiliteit van het protoplasma, doch alléén, zoolang de oplossing buiten onveranderd blijft.

Deze methode is voorzeker die, welke het gemakkelijkst toe te passen is, en het waren dan ook bij dergelijke plasmolytische proeven dat ik het verschijnsel het eerst opmerkte. Op die wijze gelukte het mij de intrameabiliteit aan te toonen voor het zeewier Chaetomorpha, voor het zoetwaterwier Spirogyra, en voor de opperhuidscellen van de beide landplanten Curcuma en Tradescantia, en wel voor de zouten kalisalpeter en keukenzout; bovendien toonde Chaetomorpha zich ook voor rietsuiker, en Spirogyra voor druivensuiker intrameabel.

Bij de bedoelde proeven met zeewieren werd steeds zeewater als oplossingsmiddel voor de te onderzoeken stoffen gebruikt. Den sterksten graad van intrameabiliteit nam ik echter waar bij gelegenheid van andere proeven met zeewieren, waarbij deze in plasmolyseerende oplossingen van salpeter of keukenzout, doch nu in gedestilleerd water opgelost, gebracht werden. In die gevallen vertoonde zich dit verschijnsel in zóó aanzienlijke mate, dat het mij niet mogelijk was om ook slechts benaderde cijfers te verkrijgen voor de waarde van de plasmolytische grensoplossing der gebruikte cellen, d. w. z. voor de concentratie der oplossing in gedestilleerd water van een der genoemde zouten, die met dezelfde kracht water aantrekt als het celvocht.

Ten bewijze van de aanzienlijke intrameabiliteit wensch ik een proef aan te halen, waarbij eene salpeteroplossing gebruikt werd. Vooraf ga de opmerking dat het zeewater isotonisch is met 0.6 aeq. KNO_3 (of ongeveer 6%), en het celvocht der gebruikte cellen met 0.75 aeq. (of 7.5%). Werden nu de cellen gebracht in een oplossing van 1.0 aeq., die dus niet minder dan 2.5% hooger geconcentreerd was dan het celvocht, zoo trad wel is waar in korten tijd plasmolyse in, doch deze verdween reeds spoedig daarna, somtijds reeds na 5'. In één geval werd zelfs waargenomen dat de plasmolyse gedurende 2'.5 na het inbrengen in de oplossing toenam, doch dadelijk daarna weder verminderde, totdat zij 1' later weder verdwenen was.

Bij de proeven, volgens de derde methode genomen, werden de te onderzoeken cellen gebracht in een oplossing, waarvan de concentratie langzamerhand verhoogd werd. Begint men daarbij met eene concentratie die niet plasmolyseerend werkt, dan zal, als de protoplast niet intrameabel is, de plasmolyse aanvangen zoodra de concentratie der plasmolytische grensoplossing overschreden is. Is daarentegen de protoplast wel intrameabel, en neemt tengevolge daarvan de concentratie van het celvocht langzamerhand gedurende de proef toe, dan zal de plasmolyse eerst intreden bij een concentratie hooger dan die der plasmolytische grensoplossing. Neemt de concentratie van het celvocht tengevolge van de intrameabiliteit even snel toe, als men die der oplossing buiten laat stijgen, dan zal in 't geheel geen plasmolyse intreden, ook al rijst de wateraantrekkende kracht van de oplossing buiten ver boven die van het celvocht der normale cel.

Van een enkele dezer proeven deel ik de uitkomsten hier mede.

Een aantal draden van Chaetomorpha werden gebracht in zeewater waarin 0.12 mol. Chloornatrium opgelost was; daar het celvocht isotonisch is met een oplossing van 0.15 mol. van dit zout in zeewater, zoo ververoorzaakte de eerstgenoemde geene plasmolyse. Nu werden telkens elk half uur twee draden onderzocht, en ook telkens dadelijk daarna aan de oplossing, waarin de draden vertoefden, een vooraf berekende hoeveelheid van een meer geconcenteerde oplossing toegevoegd, zoodat telkens de concentratie met 0.01 mol. steeg. De proef werd voortgezet totdat de concentratie 0.25 mol. bereikt had, en dus 0.10 mol. hooger was dan die van het normale celvocht. Noch gedurende, noch ook aan het einde van de proef vertoonden de cellen echter ook maar een spoor van plasmolyse, terwijl een concentratieverschil tusschen de buiten- en de binnen-oplossing van 0.01 mol. daardoor reeds zeer duidelijk aangetoond wordt.

Hieruit blijkt dus, dat gedurende de 6½ uur die de proef duurde, de concentratie van het celvocht met minstens 0.10 mol. toegenomen moest zijn, of met niet minder dan met ⅔ van de oorspronkelijke turgorkracht. Later hervatten de cellen hun groei weder, zoodat toen de concentratie, sedert 't begin der proef, met ongeveer 0.25 mol. moest gestegen zijn, dus met ⁵⁄₃ van de turgorkracht.

Hoewel de door mij onderzochte planten qualitatief geene verschillen vertoonden, bestonden er quantitatief echter zeer aanzienlijke afwijkingen. Deze komen het beste te voorschijn wanneer men nagaat de tijden die de cellen noodig hebben om de concentratie van het celvocht met 0.01 aeq. te verhoogen, wanneer zij in een oplossing van een zelfde stof gebracht

worden en wel van zoodanige concentratie, dat deze isotonisch is met het celvocht. Kiest men tot die vergelijking de proeven met keukenzout, zoo zijn de verkregen resultaten de volgende:

Terwijl Chaetomorpha slechts 1/2 uur noodig had om de concentratie van het celvocht met 0.01 mol. te verhoogen, gebruikte Spirogyra daartoe 2—4 uur, en Tradescantia 2—3 dagen, terwijl bij Curcuma dit in 7 dagen nog niet voleindigd was.

Het spreekt echter wel van zelf dat deze cijfers geen aanspraak kunnen maken op nauwkeurigheid of op algemeene geldigheid.

Met betrekking tot de snelheid waarmede verschillende stoffen door het protoplasma doorgelaten worden, schijnen ook hierbij verschillen te bestaan; ik vond nl. dat, onder gelijke omstandigheden als boven, salpeter gemakkelijker doorgelaten wordt dan keukenzout, daar de tijd voor dit zout benoodigd, om de concentratie van het celvocht met 0.01 aeq. te verhoogen, voor Tradescantia 28 uur bedroeg, (tegen 2—3 dagen voor keukenzout) en voor Curcuma 2—3 dagen (tegen meer dan 7 dagen voor keukenzout).

Of deze verschillen op eigenschappen van het protoplasma berusten, dan wel door bijomstandigheden veroorzaakt worden, kon ik nog niet uitmaken.

Door de resultaten der drie zooeven besproken methoden wordt dus aangetoond, dat door verblijf van een cel in een zoutoplossing, de concentratie van het celvocht verhoogd kan worden. Een volledig bewijs voor het bestaan der intrameabiliteit van den protoplast leveren zij echter niet, omdat zij in 't midden laten of die stijging der concentratie plaats vindt tengevolge van het overgaan van het zout uit de oplossing in de vacuole, dan wel bijvoorbeeld tengevolge van de productie van nieuwe osmotische stoffen door de cel zelve.

Aan de volledigheid van het bewijs ontbreekt dus nog dat direct aangetoond wordt dat het zout uit de oplossing in de vacuole over kan gaan; het is nu de reeds in 't begin aangegeven methode, welke in deze leemte voorziet.

De experimenteele bezwaren tegen het aantoonen van het overgaan van een stof in de vacuole zijn niet gering, ten eerste omdat het wenschelijk is te experimenteeren met een snel diffundeerende stof zoodat de keuze eenigszins bepaald is, vervolgens omdat deze stof in het celvocht der normale cel ontbreken moet, en ten slotte omdat men een reactief moet bezitten, dat in staat is om de stof niet allééén in minimale hoeveelheden aan te toonen, maar dat bovendien de schatting van concentratieverschillen mogelijk maakt.

Niettegenstaande deze moeilijkheden is het mij echter gelukt met één zout uitstekende resultaten te verkrijgen; dit zout was wederom kalisalpeter. De hoofdoorzaak van dit welslagen moet aan de uiterst gevoelige reactie tot het aantoonen van salpeterzure zouten toegeschreven worden, die bestaat in het gebruik van een oplossing van 0.1 gram Diphenylamin in 10 cM^3. geconcentreerd zwavelzuur in welke oplossing salpeter een meer of minder donker blauwe verkleuring te weeg roept.

Verschillende bepalingen leerden mij dat de geringste concentratie, die men volgens deze methode kan aantoonen onder de omstandigheden waar-

onder de plantencellen onderzocht werden (nl. bij 100-malige vergrooting), niet meer dan 0.0002 aeq. KNO_3 bedroeg of ongeveer $^1/_{500}$ %. Nadere bijzonderheden omtrent de inrichting der proeven achterwege latende, vermeld ik alléén dat de cellen uit de salpeteroplossing in een isotonische keukenzout- of rietsuikeroplossing overgebracht werden, ten einde het aanhangende, en het in de celwand ingedrongen salpeter te verwijderen; eerst daarna werden zij met Diphenylanim onderzocht.

Als materiaal diende mij hoofdzakelijk Spirogyra, doch een enkele maal werden ook de opperhuidscellen van Curcuma en van Tradescantia gebruikt.

Alle proeven gaven mij zeer duidelijk, positieve resultaten, daar alle cellen, die eenigen tijd in eene salpeteroplossing vertoefd hadden, daarna in de Diphenylamin-oplossing een meer of minder krachtige reactie veroorzaakten. Onder anderen trad deze reeds op bij cellen die slechts $^1/_2$ uur in een oplossing van 0.05 aeq. KNO_3 vertoefd hadden, en bij andere evenzoo na verblijf in alle niet plasmolyseerende oplossingen. Bij gebruik van sterkere, wel plasmolyseerende oplossingen trad eveneens deze reactie op, in eene met 1.0 aeq. KNO_3 zelfs reeds na een verblijf van slechts 5′, doch alléén in die cellen, wier protoplasten geheel levend waren, en in welks dus normale plasmolyse ingetreden was.

Nadat dus aangetoond werd dat salpeter in staat is als zoodanig door den protoplast heen te dringen, is het ook hoogst waarschijnlijk dat in alle gevallen waarin, volgens de drie eerst besprokene methoden, stijging van de concentratie van het celvocht bij de proeven met salpeter gevonden is, deze veroorzaakt werd door het overgaan van het zout uit de oplossing in de vacuole; verder leidt deze conclusie tot een overeenkomstige met betrekking tot keukenzout, rietsuiker en druivensuiker.

Het algemeene resultaat uit alle proeven volgens de vier methoden genomen zou dan luiden: de protoplasten van alle onderzochte cellen zijn in meerdere of mindere mate intrameabel voor alle de gebruikte stoffen.

Van het groot aantal vragen die zich aan dit resultaat aanknoopen, wensch ik er hier slechts één te bespreken, omdat ik bij deze experimenteele uitkomsten mede kan deelen.

In het begin werd er reeds opgewezen dat Nägeli, en anderen na hem, aangetoond hebben dat de protoplast het uittreden van de inhoudsstoffen van de normale vacuole naar buiten verhindert. Hoe gedraagt zich nu de protoplast ten opzichte van de stof, die in de boven beschreven proeven te voren van buiten af in de vacuole ingedrongen is? In andere woorden luidt die vraag dus: Is de protoplast, die getoond heeft intrameabel te zijn, onmiddellijk daarna voor dezelfde stof tevens extrameabel?

De resultaten van één enkele proef zijn voldoende om een afdoend antwoord op deze vraag te geven; de proef was aldus ingericht:

Een groot aantal draden van Spirogyra werden in een oplossing van 0.13 aeq. KNO_3 gelegd, en vertoefden daarin 23$^1/_2$ uur. Daarna werden alle in een oplossing van 0.13 mol. NaCl overgebracht, en van tijd tot tijd enkele draden van uit deze oplossing met Diphenylamin onderzocht. Nadat zij 1$^1/_2$ uur in de keukenzoutoplossing gebleven waren, veroorzaakten de draden bij onderzoek met het reagens een donker blauwe verkleuring. Daarna werden zij herhaaldelijk onderzocht, eerst met tusschenpoozen

van één of enkele dagen, later van één of twee weken, maar nooit vertoonde de reactie een spoor van verzwakking. Bij de laatste maal dat de draden onderzocht werden hadden deze niet minder dan 78 dagen in de keukenzoutoplossing vertoefd, en toch was de blauwe verkleuring donker, en niet zwakker dan in 't eerst.

Deze uitkomst toont dus overtuigend aan dat de extrameabiliteit van het, voor salpeter, intrameabele protoplasma van Spirogyra zóó gering is, dat zelfs de in één dag opgenomen hoeveelheid salpeter na 78 dagen nog geen merkbare vermindering ondergaan had.

Tot verdere onderzoekingen naar de oorzaken die de intrameabiliteit beheerschen, heeft mij tot nu toe het gewenschte materiaal ontbroken. Ik meen echter reeds uit enkele voor dit doel genomene proeven te mogen besluiten, dat waarschijnlijk de intrameabiliteit beheerscht wordt door het concentratieverschil van de te onderzoeken stof tusschen de oplossing buiten en binnen de vacuole, dus geheel als bij de diffusieprocessen het geval is. Het feit dat de protoplast wel intrameabel, maar niet extrameabel is, wijst er echter op, dat bij deze verschijnselen tevens geheel andere, voorloopig nog onbekende krachten werkzaam zijn.

De hier in 't kort besproken verschijnselen verder nategaan, en te trachten de oorzaken van deze op te sporen, zal het streven mijner verdere onderzoekingen over dit onderwerp zijn.

De Voorzitter deelt hierna mede, dat Prof. Dr. MAX WEBER (*Amsterdam*), wegens het late uur, verhinderd wordt zijn aangekondigde demonstratie van de apparaten van HENSEN naar aanleiding zijner onderzoekingen over Haloplankton te houden en sluit vervolgens onder dankzegging voor de belangstelling der aanwezigen de zitting, terwijl hij de hoop uitspreekt, dat op een volgend Congres de zittingen der Biologische Sectie even belangrijk mogen zijn als thans het geval was.

DERDE SECTIE.

(GENEESKUNDE.)

BESTUUR:

Voorzitter: Prof. Dr. F. C. DONDERS.
Vice-Voorzitter: Prof. Dr. A. A. G. GUYE,
1e *Secretaris:* Prof. Dr. D. VAN HAREN NOMAN,
2e *Secretaris:* Dr. G. C. NIJHOFF.

Eerste Zitting op Vrijdag 30 September 1887, 's namiddags te 1u. 30, in het Gebouw der Maatschappij voor den Werkenden stand.

Aanwezig: ± 150 Leden.

De Voorzitter opent de zitting met de volgende toespraak:

Geachte Kunstgenooten, waarde Vrienden!

Lang is de kunst; kort is het leven.

Van ons Congres zal de levensduur niet veel langer zijn dan die der Ephemera, en onzer Sectie is een leven van slechts weinige uren beschoren.

Met dat korte leven, M.H.! moeten wij trachten te woekeren, en het is de plicht van uwen Voorzitter, U daarvan het voorbeeld te geven. Met U heb ik de rede van onzen Algemeenen Voorzitter gehoord en toegejuicht: van mij hebt gij geene rede te wachten.

En wel uit gebrek aan tijd, — niet uit gebrek aan stof!

Achter mij ligt een verleden van 50 volle jaren, met liefde aan de studie der geneeskunde gewijd. En die jaren behooren tot een glansrijk tijdvak van hare geschiedenis, dat mij levendig voor den geest staat.

Hoe gaarne zou ik het voor U in korte trekken schetsen!

Doch ik kan mij vergenoegen met U te wijzen op de verheffende slotsom: *onze kunst is meer en meer geworden een weldaad voor de menschheid.*

Als wetenschap, schreed de geneeskunde gestadig voort, met vasten tred.

Toen ik, thans juist een halve eeuw geleden, de lessen hoorde van den onvergetelijken SCHRÖDER VAN DER KOLK, schreef JOANNES MÜLLER zijn handboek over Physiologie, dat geroepen was een nieuw tijdperk te vertegenwoordigen. JOHANNES MÜLLER bouwde voort — hier op een CHARLES BELL, daar op een CARL ERNST VON BAER en andere voorgangers op het gebied der ontwikkelingsgeschiedenis, in de leer der zintuigen op een IMMANUEL KANT, maar trad overal zelfstandig op, niet minder als denker dan als waar- en proefnemer, scheppend bovenal op het gebied der vergelijkende physiologie en der physiologische physica. Bijna gelijktijdig legde

zijn prosector, THEODOR SCHWANN, door onsterfelijke ontdekkingen de grondslagen der weefselleer en der algemeene biologie. Nu riepen MULDER en LIEBIG, op het voetspoor van BERZELIUS, de physiologische chemie in het leven, en straks zou de onverwelkbare trias uit de school van JOHANNES MÜLLER, — een ERNST BRÜCKE, een EMIL DU BOIS-REYMOND en een HERMANN HELMHOLTZ, — naast een LUDWIG en een CLAUDE BERNARD, — door klassieke onderzoekingen op nieuwe paden het veld onzer kennis uitbreiden. De pathologische anatomie, in de Fransche school op zoo leerrijke wijze in verband met klinische waarnemingen beoefend, vond haren ROKITANSKY, die haar tot een zelfstandige wetenschap verhief, haren VIRCHOW, die dieper tot de processen leerde doordringen, de physische diagnostiek, die ook op Gallischen oorsprong wijst, haren SKODA. Geen tijdperk onzer wetenschap getuigt van zoo snellen vooruitgang. En op dien weg ging het voort, zonder ophouden, tot op den huidigen dag.

Maar hield de vooruitgang der therapie daarmee gelijken tred?

Verre van daar! Juist de diepere kennis der ziekelijke processen, met hun spontanen uitgang in genezing, wekte een reactie, — ten deele gewettigd, — tegen een therapie, die zich tooide met den naam van rationeel, maar veeleer conventioneel moest heeten, en leidde tot een scepticisme, waarbij de medicus aan het ziekbed slechts de rol van toeschouwer zou vervullen. Een dergelijk standpunt, dat het doel zelf der geneeskunde uit het oog verloor, kon echter niet lang bevredigen. Langs empirischen weg zocht men naar een nieuwe, men hoopte, naar een meer betrouwbare therapie. Doch, in weerwil van den vasten grondslag eener betere diagnostiek, waren hare schreden op die baan langzaam en weifelend.

Maar zie, de wetenschap, die de traditiën der therapie op smadelijke wijze had verloochend, reikt haar nu de hand. Van haar gaat de aanstoot uit tot de vruchtbaarste ontdekkingen. De aseptische behandeling, de grootste zege, ooit op therapeutisch gebied behaald, vond haren oorsprong in de wetenschap, — in de volharding van eenen JOSEPH LISTER, uit zijne diepe wetenschappelijke overtuiging geboren. En op het gebied der infectie-ziekten, aan dat der etterprocessen nauw verwant, zijn de lauweren, door een PASTEUR en door een KOCH behaald, aan de wetenschap te danken. Zij ook is het, die onzen PEKELHARING den weg wees naar Atjeh, waar wij hem met zooveel belangstelling volgden en waar hij het uitzicht opende, het rijk van onzen grootsten vijand, de Beri-Beri, zoo niet uit te roeien, althans te beperken. En waaraan is de hygiëne haren heilrijken invloed verschuldigd, zoo niet aan den wetenschappelijken geest, waarvan zij zich wist te doordringen? Opmerkelijk is het, hoe ook op het gebied van vele specialiteiten, op die der ziekten van oog en oor, van neus-, mond- en keelholte, voor een deel ook van de huid, het wetenschappelijk onderzoek de therapie aan de hand gaf. Vele behandelingsmethoden, de aanwending vooral der electriciteit, in hare verschillende vormen, zijn scheppingen der wetenschap. En is het niet aan haar, dat wij de middelen te danken hebben, om de kwellende verschijnselen van pijn en slapeloosheid op onschadelijke wijze, — ja als middel van genezing wellicht, — te bestrijden? Dat de symptomatische behandeling zoo veel meer op den voorgrond trad, tot heil van duizenden, is, vreemd genoeg, ook haar werk. En behoef ik voor U te ontvouwen, hoeveel de therapie verschuldigd is aan de schei-

kunde, die haar zoovele werkzame middelen schonk van constante samenstelling, en aan de physiologie, die hunne pharmaco-dynamische eigenschappen onderzocht en verklaarde?

Ik herhaal, wat ik op den voorgrond stelde en — mij liet verleiden, kortelijk te betoogen: meer en meer is *onze kunst geworden een weldaad voor de menschheid.*

Die uitkomst was en is het doelwit van ons streven. Daarheen zijn direct of indirect al onze pogingen gericht. En hoeveel hebben wij niet reeds bereikt! Hoe zelden staan wij geheel radeloos waar onze hulp wordt ingeroepen. Waar wij niet vermogen, de kwaal zelve te bestrijden, — «non est in medico semper relevetur ut aeger, interdum docta plus valet arte malum» — zijn wij in staat het lijden te lenigen. En was vroeger het resultaat, bij het mechanisch ingrijpen in de levende weefsels, door de angsten en de vergezellende pijnen soms duur genoeg gekocht, wij zijn thans in het bezit van middelen, om beide te bezweren.

En bijna overal, ik wenschte dit met nadruk te doen uitkomen, was het de wetenschap, die den weg wees, aan de empirie slechts de taak overlatende hare voorschriften of wenken te toetsen.

Bij die voldoening, M. H.! treden ons de gulden woorden van HENLE voor den geest: «Die höchste Freude gewährt das künstlerische Wirken, wenn es durch die Einsicht in die Gründe des Verfahrens geleiteit ist».

«Die höchste Freude» — Ja! zij werd vaak genoeg ons deel. Waarde Kunstgenooten! Ik wensch U geluk met uwe levenstaak; is zij een moeitevolle, zij is ook een dankbare.

Moge een lange en gelukkige praxis daarop het zegel drukken!

Met mijnen welkomstgroet, uit het volle hart, open ik de 3de Sectie van het eerste Nederlandsch Congres voor Natuur- en Geneeskunde.

De Voorzitter geeft, met het oog op de vele aangekondigde voordrachten, waaronder verscheidene van meer speciaal chirurgischen aard, aan de Vergadering in overweging tegen den volgenden dag eene chirurgische sub-sectie te vormen, waarvoor hij als Voorzitter zou wenschen aan te wijzen Prof. Dr. J. W. R. TILANUS, als Secretaris Dr. H. DE WAL.

De Vergadering geeft door applaus hare instemming hiermede te kennen. Een lokaal in het Physiologisch Laboratorium zal voor deze sub-sectie beschikbaar zijn.

De Voorzitter geeft het woord aan den Heer M. STRAUB (*Utrecht*) tot het houden zijner aangekondigde voordracht over: **het evenwicht der weefselspanningen in het oog.**

M. H.

In hoofdzaak zijn in het oog twee spanningen in evenwicht: de intraoculaire drukking, en de elastische spanning der vliezen welke den oogwand vormen.

Onder den wederkeerigen invloed dezer krachten behoudt het normale

oog den typischen vorm en het verband zijner deelen, welke voor het voortduren der functie in dit orgaan zoo bijzonder gewichtig zijn.

Menigvuldig treedt onder ziekelijke omstandigheden vormverandering in het oog op, waarvan de naaste oorzaak noodzakelijk op eene storing in het evenwicht der genoemde krachten moet berusten:

1. Wanneer de uitrekbaarheid van den bulbuswand door ziekelijke processen vermeerderd wordt, bezwijkt de wand voor de intra-oculaire drukking. Zoo onderzocht ik voor eenigen tijd een wegens zoogenaamd intercalair staphyloom geëxtirpeerd oog waaraan eene tuberculose der choroïdea en van de diepste lagen der sclera ten gronde lag.

2. Het tegenovergestelde van deze evenwichtstoornis doet zich voor, wanneer de intra-oculaire drukking vermindert en de door haar uitgespannen wand wordt ontlast. Ik was in de gelegenheid de gevolgen daarvan waar te nemen aan twee in de laatste jaren door Prof. SNELLEN geëxtirpeerde hypotonische oogen, bij welke de tensie in vivo als T — 3 was aangeteekend. Het opmerkelijk feit deed zich daarbij voor, dat in deze oogen, wier toestand ook als beginnende phthisis bulbi kan worden aangeduid, de choroïdea zich onafhankelijk van de sclera heeft saamgetrokken, waardoor de perichoroideale lymphruimte, die in normale oogen slechts een smalle spleet is, zeer belangrijk is verwijd. Tevens heeft zich het intra-oculaire septum, dat de lens draagt en waarop de iris gedeeltelijk rust, naar achteren verplaatst waardoor de voorste oogkamer in het geheel dieper en de hoek der oogkamer grooter wordt.

Het is bekend dat bij de voortschrijdende wegtering van het oog nu ook verkleining van het oppervlak der sclera optreedt, welke leidt tot vermeerdering der dikte van dit vlies. Dit proces eindigt in het kleine atrophische oog, dat zich steeds door de excessieve dikte der sclerotica onderscheidt.

Niet alleen de weefselspanning van choroïdea en sclera komen bij de blijvende vermindering der intra-oculaire drukking tot uiting: ook die der uitwendige oogspieren. Onder den invloed der rechte oogspieren ontstaan hierdoor op het verkleinde en ontaarde hoornvlies en het aangrenzend deel der sclerotica van het atrophisch oog, voren welke te zamen een rechtopstaand kruis vormen, dat in vivo en nog vollediger aan geëxtirpeerde atrophische bulbi is waar te nemen. De achtervlakte dezer oogen draagt dergelijke door de Mm. obliqui teweeggebrachte indruksels.

3. Wegens de menigvuldigheid der ziekten bijzonder gewichtige vormveranderingen van het oog zijn die, welke voorkomen bij de *progressieve myopie* en bij het *glaucoma*.

Bij de myopie wordt de oppervlakte van het achterste oogsegment vermeerderd, wij mogen zeggen uitgerekt door de intra-oculaire drukking.

Als typische vormverandering bij het glaucoom is nevens de uitholling van den kop der gezichtszenuw de door KNIES en WEBER bekend geworden verkleving der iris-peripherie met het hoornvlies te noemen. Deze vormverandering vormt eene tegenstelling tot de zoo even genoemde in hypotonische oogen; zooals *deze* met vermindering van glasvocht, moet *gene* met vermeerdering van glasvocht gepaard gaan.

Het hoofddoel dezer voordracht is bij vernieuwing er de aandacht op te vestigen hoe groot het aandeel is dat het vaatvlies van het oog, de

tunica uvea neemt in het voortdurend dragen der intra-oculaire drukking, en daarmede aan het ongedeerd in stand houden van het geheele orgaan, en hoe geleidelijk de opgesomde vormveranderingen uit gebreken in het vaatvlies kunnen worden verklaard

Het vaatvlies heeft als elastisch weefsel op de sclerotica voor, dat het uit tweeërlei elastische elementen is saamgesteld: nevens de elastische platen herbergt het een groot getal organische spiervezelen, die nevens hun contractiliteit een niet te verwaarloozen elasticiteit bezitten. Kunnen uitsluitend elastische elementen een *krachtiger* weerstand bieden, de elastische weerstand der spieren is *op den duur* meer betrouwbaar. HENLE zegt: «de taak een weerstand te bieden, die niet mag worden uitgeput, heeft de natuur nergens aan het bindweefsel of elastisch weefsel toevertrouwd;.... voor zulk een taak is slechts het spierweefsel berekend.»

Zonder nader in te gaan op de verklaring van de voortreffelijkheid der spieren als elastisch orgaan, zij slechts aangestipt dat zij in onderscheiding van het gewone elastische weefsel onder directen invloed van het zenuwstelsel staan, dat hun elastische weerstand door het zenuwstelsel kan worden geregeld.

In de holle organen van het lichaam wordt een spierwand aangetroffen, die uit twee gedeelten bestaat, een buitenst stelsel met longitudinaal verloopende vezels en een binnenst waar de vezels circulair verloopen. Ook in het oog is dit het geval. Hier echter zijn de stelsels niet volledig. Het is alsof van een volledig spierstelsel door overtolligheid een deel verloren gegaan is en slechts hier en daar voor de functie gewichtige vezels zijn blijven staan: van de circulaire vezels de sphincter iridis en de kringvezels der ciliair spier, van de longitudinale de zeer problematische radiaire vezels der iris en het buitenst gedeelte der ciliair spier. H. MÜLLER heeft in het achterste gedeelte der choroïdea nog enkele bundels glad spierweefsel gevonden; volgens VON WITTICH komt een rijk net van dwarsgestreepte vezelen in het achterste gedeelte van het vaatvlies der vogels voor.

Behalve de tot dusverre opgesomde spiervezelen bezit de choroïdea er echter nog een groot aantal: de spiervezels in den spierrok van het dichte vatennet der choroïdea.

In zijn werk over de «Anomalies of the accomadation and refraction of the eye» wordt door Prof. DONDERS de elasticiteit der choroïdea met de volgende woorden gewaardeerd: «Aan den elastischen weêrstand der choroïdea meen ik wezenlijke beteekenis te moeten hechten. Snijdt men de vliezen van het normale oog gezamenlijk door, dan ziet men de choroïdea zich terug trekken, zoodat de sclerotica nabij den rand ontbloot wordt. Dit bewijst vooreerst de verschuifelijkheid der choroïdea en daarenboven hare spanning. Bij het leven is ten gevolge der vaatvulling, ten gevolge ook van den tonus der bloedvaten en van hier en daar verspreide spiervezelen de spanning der choroïdea ongetwijfeld nog grooter.»

Het onderzoek van hypotonische oogen heeft ons geleerd, dat ook wanneer gedurende het leven de intra-oculaire drukking wegvalt, de choroïdea zich samentrekt en de sclerotica ontbloot wordt.

Uit de aangehaalde woorden van HENLE zou logisch voortvloeien dat niet de sclerotica maar de musculeuze choroïdea op den duur de intra-oculaire drukking draagt. Daar het evenwel met een goede methode in strijd is

uit de theoriën de feiten af te leiden, bepalen wij ons voorloopig tot de conclusie dat de bouw der choroïdea en haar verhouding bij het wegvallen van den intra-oculairen druk recht geven aan te nemen, dat het vaatvlies een deel van de intra-oculaire drukking draagt, waardoor de sclera van dat deel wordt ontheven. Geven wij ons thans nader rekenschap van de wijze waarop het vaatvlies deze taak volbrengt. Het is wenschelijk bij deze beschouwing, uit hoofde van den ongelijksoortigen bouw van het vlies het voorste, achterste en middelste gedeelte van den oogbol afzonderlijk te beschouwen.

De kromming van het *hoornvlies* staat onder den invloed van verschillende krachten, wier ideale resultante eene in alle meridianen gelijke en zich gelijkblijvende kromming zijn zou. De intra-oculaire drukking geeft het vlies eene welving, welke door de overige krachten beperkt wordt. Hoewel de uvea als iris van dit gedeelte der oogbalwanding is afgelicht, verleent zij niettemin ook hier een krachtigen steun. Ontleedkundige onderzoekingen hebben geleerd dat de M. ciliaris ontspringt van een elastisch balken- en platenwerk dat aan den hoornvlies- omtrek uit de M. Descemeti ontstaat, zoodat de spier middellijk aan deze membraan insereert. De M. Descemeti kan derhalve in zeker opzicht als pees van de ciliairspier worden beschouwd. Door de spanning dezer spier wordt ook zij gespannen. Het schijnt mij toe de eigenlijke functie der M. Descemeti te zijn het hoornvlies grootendeels te ontheffen van den intra-oculairen druk. Van waar zou de voedingsvloeistof van het hoornvlies de kracht ontleenen op haren toch zoo langen weg, daarenboven nog de intra-oculaire drukking te overwinnen? De beteekenis der *Descemeti* voor de ontspanning van het hoornvlies komt niet fraaier aan het licht dan door den gunstigen invloed der mystica op zoovele hoornvliesaandoeningen.

Naar deze beschouwing stelle men zich de werking der mystica aldus voor: De door hen opgewekte kramp der ciliairspier vermeerdert de spanning der M. Descemeti, vermindert de spanning van het hoornvlies, en daarmede de weerstanden in den vochtstroom.

In het achterste gedeelte van het oog wordt om verschillende redenen de choroïdea aan den invloed der ciliairspier grootendeels onttrokken.

Van het standpunt van het geciteerde beginsel van HENLE moeten derhalve de vaatspieren als de op den duur weerstand biedende elementen van dit deel der choroïdea worden aangezien. De elastische lamellen rondom de vaten en de limitans choroïdea vormen een meer volledig elastisch systeem, waarin het tonisch gespannen vaatnet is ingelascht.

Van verre herinnert deze combinatie van twee elastische weefsels aan den ballon eener handspray, welke door een op andere wijze veerkrachtig weefsel, het zijden net, omgeven en beveiligd wordt. Zonder twijfel echter is aan musculeuzen steun het achterste gedeelte van het oog het spaarzaamst bedeeld.

Het is belangrijk het weerstand biedend vermogen van den oogbolwand te dezer plaatse te kennen omdat de progressieve myopie voornamelijk hier haar zetel heeft. Het is wel niet toevallig dat de uitrekking van den wand welke bij deze ziekte plaats heeft, juist dat gedeelte treft, hetwelk ook in normale oogen het zwakst is verdedigd.

In het middelst gedeelte van het oog moet voor de spieren, wier tijdelijke samentrekking de instelling van het optisch stelsel teweeg brengt, het dragen van den intra-oculairen druk een zeer gemakkelijke taak zijn, daar het achterste oogsegment in het normale oog zonder hen deze functie volbrengt. Evenwel is om meerdere redenen de voortdurende aanspanning van groot belang.

De circulatie der lymphe wordt door de spanning der choroïdea vergemakkelijkt, ja mogelijk gemaakt. Bij de inspanning der ciliairspier n.l. wordt het elastisch weefsel, hetwelk zich tusschen M. Descemeti en ciliairspier bevindt, door de longitudinale vezelen in de richting der meridianen gespannen, terwijl het door de circulaire vezels in de richting naar het middelpunt des oogbols getrokken wordt. Deze spanning moet ten gevolge hebben dat de weefselspleten, welke het in zoo grooten getale bevat, zooveel mogelijk worden opengehouden en aldus een samenhang vormen tusschen de voorste oogkamer en de weefselspleten der ciliairspier.

Maar ook de weefselspleten der ciliairspier zelve, die overal de bundels van organische spiervezels omgeven, worden door de gezamenlijke werking van de longitudinale en circulaire vezels opengehouden, zoodat hier een lymphweg wordt gevonden, die de voorste oogkamer met de groote lymphruimte verbindt, welke tusschen sclera en choroïdea en in de buitenste lagen der choroïdea wordt aangetroffen, de zoogenaamde *perichoroïdeale lymphruimte*.

In het hypotonische oog vond ik dezen geheelen lymphweg sterk verwijd en vormen de weefselspleten van den M. ciliaris en van zijnen oorsprong stellig een zeer ruimen afvoerweg voor het humor aqueus. In het normale oog zijn de spleten zeer zeker veel fijner, doch werkt de afwisselende contractie en verslapping der ciliairspier als een krachtige pompbeweging.

Eene tweede beteekenis van de spanning der choroïdea is dat zekere gewichtige weefsels, welke zich buiten de uvea bevinden aan den intraoculairen druk worden onttrokken, met name: de talrijke ciliairzenuwen, welke de perichoroïdea doorkruisen en het nog rijkere net van aderen, dat zich daar bevindt.

Het meergenoemd elastisch weefsel aan den oorsprong van den M. ciliairis is ook aan de sclera aangehecht en vormt den achtersten wand van den canalis SCHLEMMII, plenus venosus LEBERI. Een eerste gevolg dezer aanhechting is het ontstaan der bekende indeuking der corneo-scleraalgrens, welke de onderscheiding geniet zelfs in de meest schematische teekeningen van het oog te worden afgebeeld; een tweede is dat in het kanaal van SCHLEMM de drukking geringer zijn kan dan de intra-oculaire drukking.

Hetzelfde geldt voor de groote aderen der choroïdea, de venae vorticosae. Zonder de choroïdeaalspanning zou de bloedsdrukking in deze eene noodzakelijk de intra-oculaire drukking moeten overtreffen op straffe van compressie. Door de choroïdeaalspanning en de capillariteit der toegangswegen der perichoroïdeale lymphe kan de lymphdrukking in de perichoroïdeale lymphruimte beneden de intra-oculaire drukking blijven.

De afvoer der lymphe uit het oog kan derhalve plaats hebben door eene opzuiging in het canalis SCHLEMMII (wier bestaan door LEBER is bewezen) en in de groote vasa vorticosa. Daarenboven vindt de lymphe, welke langs

den genoemden weg de perichoroïdea heeft bereikt een uitweg in de weefselspleten rondom de 4 of 5 doorborende vasa vorticosa, daar tusschen de doorborende venen en het scleraalkanaal, waarin zij gelegen zijn, een smalle spleet overblijft.

Een lichte aanspanning der ciliairspier maakt het kanaal van SCHLEMM voor het humor aqueus gemakkelijker te bereiken en vergemakkelijkt de communicatie met de perichoroïdeale ruimte.

Nevens de in de inleiding opgesomde pathologische vormveranderingen van het oog, komt er ook eene normale vormverandering voor. Ophthalmoscopische refractie-bepalingen hebben in de laatste jaren aan het licht gebracht dat het typische kinderlijke oog hypermetropisch is, terwijl toch het typische volwassen oog emmetropisch is. Daar eene eenvoudige mathematische constructie leert dat oogen van denzelfden vorm denzelfden brekingstoestand bezitten onafhankelijk van de absolute grootte, zoo volgt hieruit dat gedurende den groei de vorm van het oog verandert. Het is zeer opmerkelijk dat deze vormverandering voortgaat tot de gunstigste toestand, de emmetropie, is bereikt en dan stilstaat. Indien deze verandering aan den beperkten aanleg om te groeien mocht toe te schrijven zijn, dan zou daaruit voortvloeien dat de geërfde groeikracht de lengte der oogas tot op $^1/_8$ m. m. minstens kon bepalen, daar een verschil in lengte van $^1/_4$ m. m. reeds 1 dioptrie verschil in brekingstoestand veroorzaakt. Veel waarschijnlijker is het dat de accomodatie-inspanning op den duur tot verkorting der spier aanleiding geeft, en zoodoende den rust-toestand van het optisch stelsel verplaatst. Wil de jeugdige hypermetroop *iets* scherp in stellen, dan is altijd als minimum der accomodatie eene instelling op parallelle stralen noodzakelijk, tegelijk de maat der hypermetropie. In analogie met verschijnselen aan andere spieren laat zich zeer goed aannemen, dat de lengte der spier zich aan dit minimum der functie adapteert.

Dit moet leiden tot een tweede onderstelling, namelijk dat de aanpassing slechts binnen zekere grenzen mogelijk is. Voor zekere lengten der oogas zou dan door de praktijk der accomodatie nog emmetropie kunnen ontstaan. Bij al te korte as zou de spier de adaptatie niet kunnen volbrengen, en hypermetropie blijven bestaan. Het schijnt mij toe dat deze hypothese op ongedwongen wijze de merkwaardige menigvuldigheid eener correcte emmetropie verklaart.

Beschouwen wij ten slotte de functie der ciliairspier bij hypermetropen iets nader, zoo vinden wij dat zoo lang gezien wordt een sterke inspanning der accomodatie-spier bestaat, welke een deel der hypermetropie latent maakt. Deze inspanning bestaat niet in de donkere kamer en dus ook wel niet in den slaap. De uvea verkeert daardoor in gansch anderen toestand, dan in oogen zonder deze sterke wisseling van spierspanning. Bijzonder sterk gespannen wanneer de oogen geopend zijn, wordt zij bijzonder slap wanneer zij gesloten worden. Op hoogeren ouderdom, wanneer de gladde musculatum zoo hier als elders, begint te verzwakken staat de los bevestigde uvea der hypermetropen daardoor aan groote gevaren bloot. Eene wellicht de grenzen van het normale niet te bovengaande drukkingsvariatie in het glasvocht zoude tot verschuiving aanleiding kunnen geven zonder dat de verslapte musculatuur haar weder kan terugtrekken.

Om verschillende redenen is het geen groot waagstuk de pathogenese

van glaucoom met de musculatuur in verband te brengen; ten eerste omdat de musculatuur der voor glaucoom zoo bijzonder gedisponeerde hypermetropen de opgesomde eigenaardigheden bezit, ten tweede wijl deze musculatuur waarvan zooveel is gevorderd, in den bijzonder gedisponeerden leeftijd verzwakt, ten derde en vierde omdat de ervaring leert dat kunstmatige verlamming der accomodatie door atropine bij gedisponeerde personen den glaucoom-aanval te weeg brengt, en kunstmatige inspanning der accomodatie door eserine genezend op den glaucoom-aanval werkt.

Immers van vele zijden zijn waarnemingen medegedeeld van een glaucoom-aanval ontstaan tengevolge van de applicatie van atropine of homatropine, welker oplossingen voor onderzoek waren ingedruppeld, terwijl de myotica veelvuldig met gevolg bij glaucoom worden aangewend.

Wanneer nu ten gevolge van vermindering van den elastischen weerstand der spieren het middelst gedeelte der uvea begint te verzwakken, dan ontstaat hierdoor op tweeërlei wijze gevaar voor het oog. In de eerste plaats kan door verschuiving van het septum naar voren den hoek der voorste oogkamer worden gesloten en aan het waterachtig vocht de toegang tot den zoo straks beschreven lymphweg worden ontzegd. Ten tweede wordt de geheele perichoïdeale lymphruimte en de daarin bevatte zenuwen en aderen met samendrukking bedreigd. Spannings*vermindering* der choroïdea zal in meerdere of mindere mate de voortbeweging en opname der lymphe bemoeilijken en door vermindering van het lumen der afvoerende aderen veneuse stuwing met hare gevolgen te voorschijn roepen. Verlies van de spanning der choroïdea zou een zeer acuut en heftig proces noodzakelijk doen optreden: wij kunnen met genoegzame zekerheid een hevige neuralgie, stuwing door werkelijke stasis gevolgd, sterke drukkingsvermeerdering, diapedese, vaatverscheuring en volbloeding van het oog voorspellen. Ik meen het einde van dit complex van verschijnselen eenige malen te hebben waargenomen bij wegens zoogenaamd haemorhagisch glaucoom geëxtirpeerde oogen.

Er rest nog aan te toonen waarom vermindering van den lymphe-afvoer verhooging van den intra-oculairen druk moet ten gevolge hebben. Dit valt echter buiten de lijst van het met opzet tot het evenwicht der *weefsel*-spanningen beperkte onderwerp. De vele belangrijke onderwerpen, welke ons nog te wachten staan, nopen mij mij tot het gezegde te bepalen.

De Voorzitter dankt den spreker en wijst op het gewicht van het onderwerp, vooral ook ten aanzien van de algemeene physiologie.

De Voorzitter verleent het woord aan Prof. GUYE (*Amsterdam*) over: **Apresexia (van πρόςεχειν τον νοῦν), belemmering in het vestigen van de aandacht op een bepaald onderwerp, onder anderen door nasale stoornissen veroorzaakt.**

M. H.!

Men vindt in de literatuur hier en daar stoornissen in de hersenfunctiën vermeld, als veroorzaakt door afwijkingen in den neus, o. a. reeds in de

eerste uitgaaf van von Tröltsch's *Lehrbuch der Ohrenheilkunde.* Ook leeken is het niet onbekend, dat bij een acuten neus-catarrh het denkvermogen min of meer belemmerd is; men spreekt dan gewoonlijk van dofheid of zwaarte in het hoofd, en van dergelijke niet scherp omschreven toestanden, die dikwijls ook als lichte vormen van hoofdpijn opgevat worden. Dat ook in chronische gevallen van verstoptheid in den neus de hersenfunctiën op de eene of andere wijze belemmerd zijn, zou men reeds hierom als waarschijnlijk kunnen beschouwen, dat het voortdurend openhouden van den mond aan het gezicht eene bepaalde domme uitdrukking geeft. Ik geloof, dat het physiologische, of althans het psychologische proces, dat aan het ontstaan van die domheid ten grondslag ligt, in zekere mate voor verklaring vatbaar is, en ik wensch eene proeve van zoodanige verklaring aan uw oordeel te onderwerpen, welke ik vast zal knoopen aan de toelichting van eenige weinige ziektegevallen, die hierop betrekking hebben.

Het was nog vóór den tijd, toen een groot aantal artsen, en in het bijzonder de te vroeg aan de wetenschap ontvallen Hack, de aandacht van alle geneeskundigen op de nasale reflexneurosen wisten te vestigen, het was vóór ongeveer zes of zeven jaar, dat ik het volgende geval waargenomen heb.

Geval 1. De vader van een meisje, dat ik in mijne polikliniek wegens otorrhoe in verband met chronischen neus-catarrh behandelde, vroeg mij eens, of hij mij ook zijn zevenjarigen zoon mocht brengen, aangezien deze volstrekt niet door den neus ademen kon, en niet in staat was iets te leeren. Hij ging reeds een jaar op school, en men was niet in staat geweest hem meer te doen leeren dan de drie eerste letters van het alphabet. Ik vond bij dezen knaap het cavum pharyngo-nasale geheel verstopt, en verscheurde en verwijderde gedeeltelijk zeer groote adenoïde gezwellen. Toen zijn vader ééne week later met hem terug kwam, deelde hij mij mede, dat hij nu in ééne week het geheele alphabet geleerd had. Ik was weinig minder verbaasd dan de familie van den lijder over dit belangrijke resultaat.

Dit geval bleef langen tijd in mijne herinnering als een unicum, en het duurde jaren eer ik weder in een zoo sprekend geval die verschijnselen aantrof.

Sedert evenwel in de laatste jaren de belangstelling in nasale stoornissen in zoo groote mate toegenomen is, zijn mij eene reeks van gevallen voorgekomen, waar verschijnselen van denzelfden aard door nasale stoornissen veroorzaakt, en door behandeling van den neus opgeheven werden. Die gevallen hebben mij ten slotte er toe gebracht naar eene physiologische verklaring en in de eerste plaats naar een scherper omschrijving der verschijnselen te zoeken. Vergunt mij U nog een paar van die gevallen in korte trekken te schetsen.

Geval 2. De Heer B. (P. 392), 20 jaar oud, kwam op 20 Juni 1885 op raad van Prof. Stokvis in mijne behandeling. Hij had sedert zijn 12de jaar allengs licht suizen in zijn rechter oor gehad, hetwelk meestal des morgens bestond en in den loop van den dag overging. In Maart van

dat jaar had hij elken avond bij zijn arbeid (hij werkte voor het eindexamen van het gymnasium) opgemerkt, dat hij eigenlijk niet werken kon, en dat de geringste inspanning hem duizeligheid en hoofdpijn veroorzaakte. Hij ging toen voor 6 weken naar huis en werd, terwijl hij zich van elken arbeid onthield, met martialia en dergelijke middelen behandeld. Toen hij terug kwam, ontstonden evenwel de verschijnselen opnieuw. Zoodra hij werken wilde, kreeg hij weer hoofdpijn en duizeligheid, en hetgeen hij las, had hij even spoedig weder vergeten.

Ik vond bij hem chronischen neus-catarrh, slapen met open mond, zwelling van de onderste neusschelp, de tonsilla pharyngea hypertrophisch, afwisselend ademen door het eene en het andere neusgat, enz. De tonsilla pharyngea verwijderde ik grootendeels met mijn ringmesje, ik schreef hem inspuitingen in den neus voor en het dragen van een contrarespirator gedurende den nacht. Twee dagen later, 22/6, kwam hij mij zeggen, dat de hoofdpijn en de duizeligheid weggebleven waren; hij had met goed gevolg kunnen werken en hetgeen hij gelezen had, was in zijne herinnering gebleven. Ik zette de behandeling eenigen tijd voort, en cauteriseerde ook de onderste neusschelpen met lapis. Er kwam geen recidief; de patiënt legde met goed gevolg in September zijn examen af en studeert thans aan de Amsterdamsche Universiteit.

Geval 3. De Heer V. (R. 100), 23 jaar oud, student in de geneeskunde, kwam mij op 18 April 1887 consulteeren. Hij heeft van kindsaf veel aan chronischen neus-catarrh geleden en altijd met open mond geslapen. Vóór drie jaar heeft hij eens een nacht niet kunnen slapen en den volgenden dag een gevoel van duizeligheid gehad met eene onbestemde gewaarwording alsof hij niet denken kon. Na weinige dagen was dat van zelf voorbijgegaan. Vóór een jaar hebben zich dezelfde verschijnselen voorgedaan, nadat hij een avond wat veel wijn gedronken had. Hij is toen een dag te bed gebleven en daarop zijn de verschijnselen weder voorbijgegaan. Thans heeft hij vóór 3 weken, nadat hij een avond wat hard gewerkt had, 's nachts niet kunnen slapen; den volgenden morgen heeft hij lichte duizeligheid opgemerkt en bleek hem, dat hij niet in staat was, niet alleen om te werken, maar zelfs om iets te lezen. Deze toestand is nu blijven bestaan. Bij de geringste inspanning voelt hij drukking in het hoofd en duizeligheid. Hij waagt het niet een krant op te nemen, gaat nu en dan nog een college bijwonen, maar moet dan zorg dragen niet te letten op hetgeen hij hoort, omdat hij voelt, dat hij er niets van onthouden, ja zelfs niets in zich opnemen kan, en dat de oplettendheid hem zeer onaangename gewaarwordingen veroorzaakt. Later heeft hij mij verhaald, dat hij in dien tijd reeds tot het besluit gekomen was om de studie vaarwel te zeggen en de eene of andere landelijke bezigheid te gaan zoeken, omdat hij zijn toestand als ongeneeslijk beschouwde.

Ik vond bij dezen lijder weder groote adenoïde gezwellen in het cavum pharyngo-nasale, zwelling van de onderste neusschelpen, daarbij sereuse exsudaten in beide trommelholten, die merkwaardigerwijze, noch suizen, noch voor den lijder waarneembare hardhoorigheid veroorzaakten. (De gehoorscherpte bedroeg voor het horloge R. en L. 2 M.)

De aanvankelijke behandeling, het verwijderen der adenoïde gezwellen,

het inblazen van lucht in de trommelholten, enz. brachten eene verbetering te weeg, die slechts weinige dagen aanhield. Later werden de exsudaten in de trommelholte door paracentese van het trommelvlies aan beide ooren en doorspoelen van de trommelholte verwijderd; de trommelvliezen waren spoedig genezen, de onderste conchae werden met lapis gecauteriseerd, en na eene behandeling van ongeveer twee maanden werd de lijder den 10 Juni met een gehoorscherpte van 4 M. aan beide ooren en met normale hersenfunctiën ontslagen.

M. H.H.! Ik zou U nog eene reeks dergelijke gevallen kunnen beschrijven, maar dat schijnt mij op dit oogenblik niet noodig te zijn. Deze gevallen hebben alle materieel dit gemeen, dat er eene chronische belemmering der ademhaling door den neus plaats heeft en dat er verschillende voedingsstoornissen in het neusslijmvlies bestaan. Functioneel hebben zij dit gemeen, dat er eene eigenaardige stoornis van de hersenwerkzaamheid bestaat. Deze stoornis heeft van het psychologisch standpunt overeenkomst met amnesie, zij onderscheidt zich hiervan echter daardoor, dat men niet iets vergeten kan, dat men niet eerst in zich opgenomen heeft. Zij kenmerkt zich door de onmogelijkheid, om de aandacht op een bepaald onderwerp te vestigen of met andere woorden de hersenwerkzaamheid ook in de geringste mate in te spannen. Men zou dit als een symptoom van vermoeidheid kunnen opvatten, en feitelijk komt het als zoodanig dagelijks voor. Maar men kan toch niet logisch iets als gevolg van vermoeidheid opvatten, hetwelk zich in uitgedrukten vorm voordoet, ook waar van vermoeidheid geen sprake kan zijn. Ik zou voor dit psychologisch symptoom den naam *aprosexia* willen voorstellen, van προςεχείν τον νοῦν, de opmerkzaamheid op iets vestigen, een woord, hetwelk grammatisch zich aansluit aan de woorden aphasie, alexie, amnesie, enz. Het spreekt van zelf, dat deze aprosexia zeer dikwijls een gevolg van vermoeidheid zijn kan, en met hetzelfde recht als CHARLTON BASTIAN onlangs in eene voordracht over aphasie in de vergadering der British medical association te Dublin gezegd heeft, dat wij allen na een zekeren leeftijd in meerdere of mindere mate aan aphasie lijden, zou men ook kunnen zeggen, dat wij allen, wanneer wij vermoeid of overspannen zijn, aan aprosexia lijden.

Hoe zal nu evenwel dit vermoeidheidsverschijnsel, zonder dat er vermoeidheid aan voorafgegaan zij, bij nasale stoornissen tot stand kunnen komen? Ik geloof M. H.H., dat ik daaromtrent althans een vermoeden mag uitspreken. Ik herinner U daaraan, dat vermoeidheid altijd tot materiëele voorwaarde heeft uitputting (Erschöpfung), en dat deze slechts langs een van twee wegen tot stand komen kan, hetzij daardoor, dat de toevoer van nieuw voedingsmateriaal het door de stofwisseling veroorzaakte verlies in onvoldoende mate vereffent, of daardoor, dat de producten der stofwisseling in onvoldoende mate verwijderd worden.

Ik herinner U verder daaraan, dat door de onderzoekingen van AXEL KEY en RETZIUS bewezen is, dat de lymphe-vaten gemeenschappelijk met de acusticus-vezelen den schedel verlaten, en dat door deze lymphe-banen de subdurale lymphe-vaten der hersenen met het neusslijmvlies samenhangen. Dat nu voedingsstoornissen van het neusslijmvlies, hetzij door

drukking op de lymphe-vaten, hetzij daardoor dat het slijmvlies ophoudt de gewone hoeveelheid water aan de ingeademde lucht af te geven, wanneer de ademhaling niet meer door den neus plaats vindt, den afvoer van lymphe uit de hersenen langs dezen weg kunnen belemmeren, dat schijnt mij eene zeer aannemelijke hypothese, en op deze wijze zou eene uitputting door belemmerde verwijdering van producten der stofwisseling, eene *Retentions-Erschöpfung*, tot stand kunnen komen, van welke men het recht zou hebben dezelfde functioneele stoornissen te verwachten als van de physiologische uitputting, dat is van de vermoeidheid.

M. H.H.! Ik zou thans nog enkele woorden wenschen te zeggen over het verband tusschen de aprosexia door nasale stoornis en de aprosexia, die als verschijnsel van de zoogenaamde overlading in de school in den tegenwoordigen tijd een zeker actueel belang bezit. Wanneer een leerling ten gevolge van het vele leeren niet meer leeren kan, lijdt hij aan aprosexia, maar in vele gevallen is de dispositie tot deze aprosexia door eene nasale stoornis veroorzaakt, en ik geloof, dat wij het den paedagogen op het hart moeten drukken, om in al deze gevallen hunne aandacht te schenken aan den toestand van den neus en in het bijzonder aan den vorm der ademhaling. Op grond van mijne ervaring twijfel ik er geen oogenblik aan, of het zal in een groot aantal gevallen blijken, dat de leerling, die in vergelijking met de anderen achterblijft, hetzij dag en nacht, hetzij alleen des nachts door den mond ademt. In al deze gevallen is de aprosexia door behandeling van den neus te genezen. Hetzelfde wat van de aprosexia geldt, geldt evenzeer van de hoofdpijn, die haar zeer na verwant is, en die evenzeer als gevolg van overlading in de school een groote rol speelt.

Ik heb onlangs in het *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* (1887, I, 609 vv.) eene reeks van gevallen van chronische hoofdpijn beschreven, deels gevallen van eenvoudige cephalee, deels van uitgedrukte hemicranie, welke alle door nasale stoornissen veroorzaakt waren. Ik heb daar het mechanische proces uiteengezet, dat ik als den grond van deze cephaleën beschouw. De verschillende met den neus samenhangende holten moeten, wanneer door de eene of andere oorzaak haar open toegang tot den neus afgesloten is, door resorptie van de lucht de werking van kopglazen gaan uitoefenen en collaterale hyperaemiën veroorzaken, die eerst na korter of langer tijd vereffend worden. De reactie, die ik als pathognostisch voor die gevallen aangegeven heb; is de aanwending van het experiment van Politzer, waardoor men, zooals Hartmann zeer terecht gezegd heeft, in staat is, om niet alleen in de trommelholte, maar in alle met den neus samenhangende holten lucht te blazen. Wanneer men in de gelegenheid is om dat middel gedurende den aanval aan te wenden, coupeert het aanstonds voor korter of langer tijd de pijn.

Ik vermoed ook, dat een deel der gevallen, die onlangs Germain Sée in Parijs in eene voordracht in de Académie de Médecine, toen de overladingskwestie (surmenage scolaire) besproken werd, als «céphalée des adolescents» beschreven heeft, wel op nasale stoornissen berusten zal. Germain Sée beschouwt als de oorzaak van deze cephalee een ongelijkmatigen groei van verschillende organen van het lichaam. Het hart zou

in verhouding tot andere organen in groei teruggebleven en dus te klein zijn. Naar mijne ervaring te oordeelen, zal men in vele dezer gevallen, wanneer men er slechts zijne aandacht op vestigt, een stoornis in de nasale ademhaling vinden.

Ik veroorloof mij ten slotte. M. H.H., U nog een geval mede te deelen, hetwelk zeer goed de wederkeerige verhouding in het licht stelt, die bestaat tusschen de aprosexia nasalis en de overlading in de school.

Geval 4. JOHAN W. (J. 226), kwam in 1877 in den ouderdom van 7 jaar onder mijne behandeling wegens hardhoorigheid. Nadat ik hem hypertrophische tonsillen en adenoïde gezwellen weggenomen had en hij een tijd lang onder behandeling gebleven was, werd zijn gehoor normaal en van 1880 tot 1885 had ik hem niet meer gezien. Toen kwam op 30 Maart van dat jaar zijne moeder weder met hem bij mij. Hij had in het laatste jaar veel aan hoest en hoofdpijn geleden, welke beide bleken het gevolg te zijn van zijn neuslijden en spoedig genezen werden. Toen deelde zijne moeder mij ter loops mede, dat hij nu op het gymnasium te Haarlem ging, maar dat hij geen meetkunde leeren kon. Hij was op dien grond reeds eenmaal niet in een hoogere klasse bevorderd, en hetzelfde stond hem ook nu weder voor uitsluitend op grond van zijn achterblijven in de meetkunde, want hoewel hij in dit vak, behalve de gewone lessen nog privaatles ontving, hij bleef op dezelfde hoogte en maakte hoegenaamd geene vorderingen. Zij wilde hem daarom, indien hierin geene verandering kwam, van het gymnasium afnemen en voor hem eene loopbaan zoeken, in welke hij het zonder meetkunde zou kunnen doen. De patiënt bevestigde al wat zijne moeder mij gezegd had, en ik stelde in dat opzicht eene tamelijk infauste prognose.

Nadat ik hem evenwel een paar maanden zijn neus behandeld had, en hij zoover was, dat de normale nasale ademhaling hersteld was, deed zich het opmerkelijk verschijnsel voor, dat hij thans ook met de mathesis geene moeilijkheden meer had. Nu nog, wanneer hij bij mij komt, hetgeen nog nu en dan geschiedt, omdat hij aan één oor eenigszins hardhoorig gebleven is, vraag ik hem telkens hoe het met de mathesis gaat, en het antwoord is altijd, dat hij thans in dat vak zoo goed als in andere vakken, met de andere leerlingen gemakkelijk gelijken tred kan houden.

Wij hadden in dit geval blijkbaar te doen met eene partiëele aprosexia, gepaard met nasale hoofdpijn en trigeminus-hoest. Ik wil aan het partiëele van de aprosexia in dit geval geen bijzondere waarde hechten, omdat ik geene andere waarnemingen van partiëele aprosexia bezit. Het zou intusschen zeer goed mogelijk zijn, dat men door voortgezette waarneming er toe kwam verschillende variëteiten van aprosexia, bijv. eene aprosexia mathematica, historica, grammaticalis, enz. te onderscheiden.

Op één punt wil ik nog wijzen, namelijk, dat al de gevallen van duidelijke aprosexia nasalis, die ik tot hiertoe waargenomen heb, een twaalftal ongeveer, betrekking hebben op individuën van het mannelijk geslacht en zich bevindende in de ontwikkelingsperiode. Eene uitzondering betreft eene jonge dame van 17 jaar (R. 15), die zich voor de studie der pharmacie voorbereidt. Deze patiënte klaagde in hoofdzaak hierover, dat zij denzelfden volzin dikwijls drie tot viermaal en meer kon lezen, zonder in staat te

zijn hare opmerkzaamheid er op te vestigen, en zonder in dien tijd aan iets anders te denken. Deze laatste trek onderscheidt blijkbaar de aprosexia van de verstrooidheid, voor welke men haar anders misschien zou kunnen aanzien.

Ik wil alleen nog de opmerking maken, dat de gevallen van aprosexia, evenals dat ook met de nasale neurosen het geval is, dikwijls, hoewel niet altijd, met neurasthenie gecompliceerd zijn, en dat zij onder verschillende schadelijke invloeden, als malaria en dergelijke, exacerbeeren.

Het zou mij verwonderen, indien niet menigeen onder mijne toehoorders, en in het bijzonder onder hen, die aan ziekten van den neus hunne aandacht wijden, waarnemingen van denzelfden aard als de mijne gedaan zou hebben, en het zou mij verheugen, indien zoowel zij, als de psychiaters, op wier gebied de aprosexia eigenlijk thuis behoort, mijn voorstel om dezen nieuwen naam in de symptomatologie in te voeren, in welwillende overweging wilden nemen.

De Voorzitter brengt den spreker den dank der vergadering over.

De Voorzitter noodigt Dr. A. W. VAN RENTERGHEM (*Amsterdam*) uit zijne aangekondigde voordracht te houden over: **hypnotisme en suggestie in de geneeskundige praktijk.**

M. H.

Het onderwerp, dat ik wensch te bespreken, verdient naar mijne bescheiden meening in hooge mate de aandacht van ieder geneesheer.

Het dierlijk magnetisme — dat men begraven waande en in gedachte eene plaats had ingeruimd nevens de *obsoleta* van onzen artsenijschat — is in de laatste jaren met ernst en toewijding bestudeerd; het is eene nieuwe phase ingetreden en maakt aanspraak op zijne erkenning als een gewichtig hulpmiddel bij de behandeling van zieken.

Wie over hypnotisme spreekt in Nederland wekt de herinnering op aan HANSEN en DONATO, wier voorstellingen — hoe nuttig zij ook ontegenzeggelijk geweest zijn om de mannen der wetenschap tot vernieuwd onderzoek aan te sporen — haar schaduwzijde hadden door het prikkelen van eene ongezonde nieuwsgierigheid, door het verhoogen van de aandrift tot het geheimzinnige, maar niet minder door de werkelijke gevaren die zij konden leveren zoo voor hen die de bewerking ondergingen als voor sommigen van het publiek.

Nevens de namen, zoo juist genoemd, voegen zich voor den vakman gewoonlijk ook die van HEIDENHAIN en van CHARCOT. Zonder aan de groote verdiensten van deze geleerden — die verre boven mijn lof verheven zijn — te kort te willen doen, mag ik niet nalaten er op te wijzen dat een eenvoudig practiseerend geneesheer uit *Pont St. Vincent* in Lotharingen reeds langen tijd voor hen het hypnotisme met vrucht en op volkomen wetenschappelijke wijze heeft weten toe te passen op de geneeskunde.

Dr. A. A. LIÉBEAULT, die zich nu reeds gedurende 24 jaren met de studie en de praktijk van het hypnotisme bezig hield, heeft door het

vereenvoudigen der manipulaties die den hypnotischen slaap inleiden en door het oordeelkundig toepassen van de suggestie eene volkomen vertrouwbare genees-methode weten te scheppen.

Naar BRAID's meening zou het opwekken en onderhouden van den kunstmatigen slaap steeds te tijdroovend zijn om het hypnotisme in de gewone praktijk toe te kunnen passen.

De scherpzinnige Manchestersche chirurg, die zoo juist heeft aangetoond dat de hypnotische verschijnselen van *psychischen* aard zijn en door suggestie ontstaan, meende aan wijzigingen in den bloedsomloop van het zieke deel en van het gansche lichaam, door zijne manipulatiën verwekt, in de meeste gevallen de verkregen genezingen te kunnen toeschrijven, terwijl hij de andere langs *phrenologischen* weg zocht te verklaren.

Het is zeer opmerkelijk dat BRAID er niet op bedacht geweest is om de suggestie in haren eenvoudigsten vorm, dat is: die door het gesproken woord, toe te passen bij de behandeling zijner gehypnotiseerde zieken.

Ontwijfelbaar zouden zijne therapeutische triumfen nog aanmerkelijk grooter geweest zijn, ware het denkbeeld bij hem opgekomen, zich van de *verbale suggestie* te bedienen.

De beperkte tijd waarover ik beschikken mag om deze voorlezing te doen, veroorlooft mij slechts stil te staan bij enkele punten die de practische zijde van de hypnotische geneesmethode betreffen.

In de eerste plaats wensch ik op te merken dat het meerendeel van alle individuen vatbaar is voor hypnotischen *invloed* en derhalve veler meening, als zoude uitsluitend nerveuse personen, hystericae geschikt zijn voor deze behandeling, onjuist is.

Met nadruk spreek ik — en hierin volg ik BERNHEIM — van hypnotischen *invloed*, in stede van hypnotischen slaap. Niet alle in hypnose verkeerende personen slapen. Men kan gevoegelijk drie categoriën van hypnotici onderscheiden.

I. Tot de eerste brenge men die personen, welke bij het ontwaken zich absoluut niets kunnen herinneren wat gedurende den slaap is voorgevallen. *Volledige amnésie.*

II. Tot de tweede behooren diegene, welke wakker gemaakt zich enkele voorvallen, doch andere volstrekt niet kunnen te binnen brengen, zelfs al tracht men hen op 't spoor te leiden. *Gedeeltelijke amnésie.*

III. In de derde catégorie passen zij, die zich alles herinneren wat gedurende de hypnose is voorgevallen.

Van deze nu zijn sommigen bewust geslapen te hebben; zij hebben zich niet kunnen verroeren, zij konden hunne traagheid niet overwinnen. Anderen zijn overtuigd niet geslapen en hun volle bewustzijn behouden te hebben.

Wanneer men nu weet dat slechts 15 tot 20% van de gehypnotiseerden in de twee eerste categoriën kunnen gerangschikt worden, dan valt het niet moeilijk te begrijpen dat de meeste patienten in den waan verkeeren — als men hen gewekt heeft — dat zij niet onder den invloed zijn geweest.

De analogie tusschen de lichtere graden van hypnose met den toestand van soesen en dommelen, die den gewonen slaap voorafgaat, is zeer groot. Het is den gewonen slaper niet mogelijk zich het juiste oogenblik te

herinneren waarop hij meent bepaald te zijn ingeslapen; evenmin kan men zulks in hypnotischen toestand.

De uit een lichteren graad van hypnose gewekte verdedigt zich — even als de persoon die men op een middagdutje betrapt, van de beschuldiging dat hij zoude geslapen hebben.

In den toestand van hypnose zoowel als in dien van gewonen slaap, neemt de verbeeldingskracht toe en worden de hersenen meer ontvankelijk voor suggestie.

De sterkste geest kan niet ontsnappen aan den suggestieven invloed zijner droomen, aan de hallucinatiën die deze bij hem opwekken. De hersenen worden door den slaap in dien eigenaardigen toestand gebracht dat de verbeelding de ontvangen indrukken voetstoots aanneemt en als werkelijkheid erkent.

Wat de gewone droomen nu doen in den normalen slaap, doen op meer volkomen wijze de suggestiën in den toestand van hypnose.

In algemeenen zin — behoudens vele uitzonderingen — kan men als wet stellen, dat de vatbaarheid voor suggestie het sterkst is bij de diepste graden van hypnose; zij bereikt dan de sensoriëele en sensitieve spheren, het geheugen en de verbeelding; bestaande gewaarwordingen kunnen vervalscht, veronzijdigd, nieuwe geschapen worden; de verbeelding is bij machte allerlei herinneringen ook uit het verste verleden voor den geest te brengen.

Maar ook in de lichste graden van hypnose is de suggestibiliteit verhoogd; men kan in somnolentie invloed uitoefenen op de gevoels-gewaarwording en naarmate de hypnose voortschrijdt de spierbeweging, den wil beheerschen, automatische gehoorzaamheid verwekken.

De waarneming geleerd hebbende dat men bij een gezonde in hypnose gebrachte persoon, gevoelloosheid, bewegingen, contracturen, pijn enz., kan opwekken, zoo lag het voor de hand dat het door een overeenkomstig mechanisme mogelijk moest zijn, dergelijke door ziekte veroorzaakte toestanden op te heffen.

De ervaring heeft op schitterende wijze die onderstelling bewaarheid.

De methode van Liébeault komt nu hierop neêr dat men den patient — door suggestie onder den invloed gebracht zijnde — met meer of minder verheffing van stem verzekert dat de door hem ontwaard wordende ziekteverschijnselen verdwenen zijn. Men dringt hem de overtuiging op dat zij niet meer bestaan of verdwijnen zullen; dat de pijn vermindert, dat de kramp ophoudt, dat het gevoel in de ledematen terugkeert, dat de krachten toenemen; dat de eetlust teruggekomen is; dat zekere waan-ideeën niet meer bestaan, dat deze een uitvloeisel van zijne ziekte zijn, dat hij er niet meer aan gelooven moet, dat hij herstellen zal, dat hij hersteld is.

Men trekt partij van den eigenaardigen toestand van ontvankelijkheid waarin de *psyche* gebracht is, van de lijdelijke volgzaamheid van het brein, van de verhoogde mate van goedgeloovigheid, van de toegenomen idéo-motorische, idéo-sensitieve en idéo-sensorieele reflex-prikkelbaarheid, om nuttige reflexen uit te lokken en de hersenen aan te zetten om alles te doen wat zij vermogen, ten einde de opgedrongen en aangenomen voorstellingen te realiseeren.

De ziekte-verschijnselen wijken niet altijd tijdens eene eerste séance.

Somtijds blijft de pijn voortbestaan of is slechts verminderd; zij kan langzamerhand afnemen na twee of meerdere séances. Andere keeren zal de bij het ontwaken verzachte pijn voortgaan met af te nemen en allengskens verdwijnen zonder nadere hypnotisatie.

Zoo niet dan kan eene latere suggestie gelukken, vooral wanneer de hypnotische invloed tevens dieper wordt.

De voor 't oogenblik verdwenen pijn, het weggeredeneerde waandenkbeeld, kan zich na eenigen tijd weêr vertoonen en niet voor goed verdwijnen dan na een zeer wisselend getal van séances.

Ook is het mogelijk dat enkele den patient kwellende verschijnselen verdwijnen, terwijl andere blijven voortbestaan.

Het te verkrijgen effect is natuurlijk afhankelijk van den graad van suggestibiliteit van patient en van de organische oorzaak van het verschijnsel.

Spierpijnen, plaatselijke pijnen bij phthisici, anesthesieën bij hysterische personen, soms ook de schietende pijnen bij tabes-lijders, sommige dynamische contracturen — zelfs al zijn deze veroorzaakt door organische veranderingen der zenuw-centra, zekere bewegingen die nablijven na chorea, nachtelijk bedwateren bij kinderen, maar ook ziekelijke neigingen, waandenkbeelden, verdwijnen dikwijls als door een tooverslag na eene of na een klein aantal suggestieën.

Het is niet altijd noodig dat de hypnotische invloed diep zij om eene snelle werking te verkrijgen; bij enkelen heeft de suggestie effect in den lichsten vorm van hypnose, bij sommigen zelfs in wakenden toestand. Gemeenlijk echter is het therapeutisch effect het grootst in diepen slaap.

Het toppunt van krachtdadigheid bereikt de suggestie in den somnambulen toestand van patient; het is onder die voorwaarden dat men somtijds als 't ware wonderdadige genezingen kan verrichten.

In de wijze van de suggestie te doen bestaat zeer veel onderscheid.

Het is toch niet genoeg om den patient in hypnose te brengen en hem dan op gewonen toon mede te deelen dat hij genezen is.

De operateur moet het talent bezitten om op de meest geschikte wijze de suggestie te doen.

Hij moet haar weten in te kleeden, te wijzigen, toepasselijk te maken op de individualiteit van den lijder. Het toespreken alleen is menigmaal niet toereikend; men moet somtijds redeneeren, bewijzen, overtuigen, andere malen met klem verzekeren of met zachtheid trachten te overreden.

Ook in den hypnotischen toestand blijft de zedelijke individualiteit van den persoon voortleven; hij behoudt zijn karakter, zijne neigingen, zijn eigen vatbaarheid voor indrukken.

De hypnose vermeerdert de automatische ten koste van de willekeurige hersenwerkdadigheid, maar deze laatste blijft voor een gedeelte behouden, patient kan in beperkte mate denken, hij is in staat — en dat wel veel gemakkelijker dan in wakenden toestand — om denkbeelden te beredeneeren, te betwisten of aan te nemen.

Eene gegeven suggestie wordt niet altijd aanvaard, vooral niet als de persoon verkeert in ligtere vormen van hypnose. Het is in zoo'n geval noodzakelijk lijder's karakter te bestudeeren; men moet in zijn eigenaardigen zielstoestand weten in te dringen om indruk op hem te kunnen maken.

Het aanraken van het lijdende deel, het doen van wrijvingen, van

passieve bewegingen zijn alsdan uitstekende hulpmiddelen om de *verbale* suggestie te ondersteunen.

De vrij algemeen heerschende meening dat alleen *nerveuse* individuen voor hypnose vatbaar zijn, moest natuurlijk leiden tot de gevolgtrekking dat alleen bij lijden van *hysterischen* aard eenig nut te verwachten was van hypnotische suggestie.

De ervaring van geneesheeren als LIÉBEAULT, BERNHEIM, VOISIN, BRÉMAUD, FONTAN, SÉGARD en zoovele anderen — die hunne onderzoekingen hebben uitgestrekt tot ziektetoestanden van allerlei aard, ook bij personen die in 't minst geen hysterische verschijnselen aanboden — bewijst het onhoudbare van die meening.

Ik zelf heb in een geval van Morbus Brightii door hypnose en suggestie aan eene lijderes zooveel verlichting weten te verschaffen dat zij en hare omgeving aan op handen zijnde volkomen beterschap begonnen te gelooven.

Ik slaagde er in om de niersecretie aan te zetten, de darmontlasting te regelen, de benauwdheid op de borst weg te nemen, patiente een goede nachtrust te bezorgen, haar eetlust terug te geven, de krachten te doen herleven enz.; kortom alle verschijnselen wist ik te matigen of weg te nemen: alleen de albuminurie bleef voortbestaan.

Acht dagen na mijn vertrek uit Goes, waar ik haar in betrekkelijk gunstige omstandigheden achter liet, bezweek zij aan haar slepend nierlijden.

In een geval van *carcinoma ventriculi* bij eene vrouw van 49 jaren, wier lijden van twee jaren herwaarts dagteekende, mocht het mij gelukken om aan patiente — gedurende de laatste zes weken voor haar dood — een dragelijken toestand te bereiden. De brakingen hielden op, de pijnen mocht ik stillen, de krachten opwekken; ik bezorgde haar dagelijks ontlasting enz.; dat ik onmachtig was om kanker te genezen ontneemt niets aan de waarde van de hypnotische suggestie in het onderhavige geval.

In soortgelijke gevallen werkt de suggestie zeker niet onmiddellijk op het zieke deel; zij neemt de bloedsophooping niet weg noch een bestaand exsudaat; zij herstelt niet de verwoeste of ontaarde weefsel-elementen. Het is langs indirecten weg dat zij het herstel van het kranke orgaan bevordert: door de pijn weg te nemen, de functie te wijzigen, den pols te vertragen, de koorts te matigen, een verkwikkenden slaap te bezorgen, de se- en excretieën te bevorderen, enz.

Kortom, men beoogt met de suggestie hetzelfde doel waarnaar men ook met andere geneeswijzen streeft, dat is om het organisme onder de gunstigste voorwaarden te stellen, waarin de *restitutio ad integrum* kan plaats vinden.

De suggestieve therapie heeft met andere geneeswijzen gemeen dat zij eene functioneele medicatie is; zij heeft *dát* vóór dat zij machtiger is dan elke andere methode.

Het behoeft wel geen betoog dat de suggestie, evenmin als trouwens welke andere medicatie ook, iets vermag tot het herstellen eener functie wier onmisbaar orgaan vernield is.

Wanneer b. v. door hersenbloeding de gansche *capsula alba interna* verwoest en gevolgelijk de pyramiden-streng ontaard is, dan zal de daardoor ontstane hemiplegie ongeneeselijk zijn. Doch laat ons eens onderstel-

len dat enkele geleidende zenuwvezelen bij die bloeding gespaard bleven, aan de verwoesting ontsnapten!

Deze kunnen voldoende zijn om den invloed van den wil over te brengen op de motorische zenuw-cellen. Alleen hare functiën zijn *latent* ten gevolge van den schok die de naburige deelen hebben ondergaan. Zij zijn onmachtig uit haarzelve om de verdooving te overwinnen waarin zij verkeeren. Op deze nu, kan de suggestie dynamisch inwerken en door de leiding te herstellen, de functie doen herleven. (BERNHEIM)

Op analoge wijze verklaar ik mij een gedeeltelijk succes, dat ik verkregen heb door deze methode bij twee gevallen van *paralysis infantum*; ik zag de beweging terugkeeren in enkele spiergroepen die aanvankelijk totaal verlamd schenen en die aan electriciteit en massage hadden weêrstand geboden.

Niet zelden is het ook mogelijk de werking der suggestie te verklaren door aan te nemen dat zij eene functie-stoornis opheft, welke bleef voortduren nadat de oorzaak of de organische aandoening, die haar voortbracht reeds lang had opgehouden te bestaan.

Het zenuwstelsel toch, heeft een zekere neiging om hardnekkig eene bepaalde wijze van zijn, die het heeft aangenomen, te behouden.

Sommige pijnen blijven als 't ware eeuwig voortduren niettegenstaande de aanleidende oorzaak reeds lang verdwenen is; een kind dat dikwijls stuipen heeft gehad, zal stuipen krijgen bij de minste aanleiding; kramphoest, brakingen, doorloop blijven voortduren, herhalen zich aanhoudend; zij vereenzelvigen zich om zoo te zeggen met de zenuwcentra, die op spontane wijze genoemde functie-anomalien blijven reproduceeren.

Gaarne erken ik dat in soortgelijke gevallen zedelijke invloed, pharmaceutische geneesmiddelen, electriciteit, massage, hydrotherapie gunstig kunnen werken en het ook vaak doen, maar ik ben tevens overtuigd dat in die gevallen de *indirecte suggestie* een hoofdrol speelt.

Hoe den gunstigen invloed te verklaren dien de suggestieve therapie ontegenzeggelijk uitoefende op *rheumatisch lijden?*

Ik geef toe dat de suggestie onmachtig is tegen eene ontwrichting, tegen eene fibreuse of beenachtige ankylose, tegen oude gewrichts-fungositeiten.

Maar iets anders is het met nablijvende spier- en gewrichts-pijnen, met sommige gewrichts-zwellingen, iets anders ook bij acuut spier-rheumatisme (stijve nek, lendeschot).

Herhaalde malen is het mij gelukt door suggestie in een ommezien, *lumbago* en *torticollis* weg te nemen.

Zoowel in eerstgenoemde slepende aandoening, als in de laatstbedoelde gevallen, is de affectie niet onvereenigbaar met het gebruik van het gewricht, met de normale functie van de spiervezel; zij is vatbaar voor genezing.

Het wegnemen van de pijn is voldoende om de vrije beweging van den nek en van de lendenen toe te laten. De onbeweeglijkheid van het gewricht — bij de slepende aandoening waar kraakbeen en synoviaalvlies nog geene onherstelbare veranderingen hebben ondergaan — blijft grootendeels de organische stoornis voeden; zij veroorzaakt de contractie van de weefsels binnen en om het gewricht; zij ontneemt wellicht aan het synoviaalvocht zijne olieachtige hoedanigheid; zij is oorzaak dat de kraak-

beenvlakten oneffen worden; zij onderhoudt eene passieve hyperaemie in de haarvaten, kortom zij schept den genoeg bekenden vorm van arthritis, die ontstaat, als men een gewricht langen tijd buiten werking stelt. De suggestie nu verbreekt den *circulus vitiosus* en zal door een der schakels weg te nemen gunstig werken op het geheel. Door het stillen van de pijn, door het den zieke mogelijk te maken het gewricht te bewegen, zal men de articulatie herstellen, aan de membranen hare lenigheid, aan het synoviaalvocht zijne zalfachtige eigenschappen teruggeven en den capillairen bloedsomloop weêr aan den gang brengen.

Laat ons erkennen dat weinige medicaties het vermogen bezitten op directe wijze de materieele oorzaak van een lijden weg te nemen.

De suggestieve therapie levert het bewijs dat men door het opheffen van de functie-stoornis, vaak tot de genezing van het zieke deel kan geraken.

De gunstige uitkomsten door *Voisin* verkregen in verscheidene gevallen van krankzinnigheid en door hem in de Revue de l'hypnotisme gepubliceerd, hebben bewezen niet alleen dat ook maniaci vatbaar voor hypnotischen invloed zijn maar dat de suggestie, ook in schijnbaar hopelooze gevallen van krankzinnigheid, genezing kan aanbrengen.

De door *Voisin* behandelde krankzinnigen waren hoofdzakelijk doch niet uitsluitend hysterische personen.

Genoemde waarnemer erkent dat men aan deze lijders dikwijls veel tijd moet besteden en de geschiktste wijze van hen te hypnotiseeren moet weten te kiezen; maar — zoo verzekert hij — wanneer de hypnotische toestand eenmaal opgewekt is, dan is de genezing zoo snel en opvallend dat geen geneesheer aarzelen mag deze volkomen onschadelijke methode bij dit lijden toe te passen.

Prof. Forel uit Zurich, die eenigen tijd vóór mij een bezoek heeft gebracht aan Nancy, deelt, in Correspondenzblatt f. Schw. Aerzte 1887, zijne ervaring mede van proefnemingen met hypnose, verricht op krankzinnigen in zijn Irrenanstalt te Burghölzli.

Terwijl het hem vóór zijn bezoek aan de klinieken van Bernheim en Liébeault slechts éénmaal gelukt was eene *hysterica* in hypnose te brengen en dan nog wel niet zonder patiente onaangename toevallen te bezorgen, slaagde hij daarna zoo goed dat hij van 41 lijders er 27 onder hypnotischen invloed kreeg. Forel's proefnemingen loopen over een tijdvak van slechts 10 weken; zij zijn volgens hem evenwel afdoende om te bewijzen dat bij vele vormen van krankzinnigheid het Hypnotisme *geenszins ongunstig* werkt doch ook evenmin mag aangemerkt worden *als een panacee te zijn*. Zijne resultaten bij dronkaards-waanzin noemt hij zelf *wonderbaar*.

Ik heb na mijn bezoek aan Nancy, in mijne toenmalige woonplaats Goes, quasi-publieke séances voor hypnotische behandeling gehouden in navolging van die van Liébeault.

Van 5 Mei tot 9 Aug. 1887 werden door mij 178 personen gehypnotiseerd. Hiervan kwamen:

1. Niet onder den invloed . . . . 7.
2. In somnolentie . . . . 9.
3. In lichten slaap. . . . . 34.
4. In diepen slaap . . . . 79.
5. In zeer diepen slaap . . . . 29.
6. In licht somnambulisme . . . . 17.
7. In diep id. . . , ... 3.

Totaal. . . 178.

Van dat aantal personen zijn op hun verzoek bij wijze van proefneming gehypnotiseerd . 16.

Rest. . . 162.

De 162 overigen leden aan verschillende ziekten.

Hieronder geef ik in een tabel een overzicht der ziektenamen en de uitkomst van de behandeling.

DIAGNOSIS.	In behandeling gekomen.	Verbeterd.	Hersteld.	Niet genezen.
Slepend Gewrichts-rheumatismus	10	3	2	5
Rheumatische pijnen	16	2	13	1
Ischias	10	3	7	—
Jicht	1	1	—	—
Verschill. hysterische verschijnselen	24	7	14	3
Hysterische stemmeloosheid	2	—	1	1
Kramphoest	1	—	1	—
Duizelingen	3	—	1	2
Zenuw-asthma	3	1	1	1
Blaaskramp	2	—	2	—
Hoofdpijn	6	—	5	1
Slapeloosheid	4	—	4	—
Tandpijn	1	—	1	—
Aangezichtspijn	1	—	1	—
Verschillende zenuwpijnen	9	2	6	1
Functie-stoornissen na apoplexia	2	1	—	1
Neurasthenie	2	1	—	1
Melancholie	2	2	—	—
Epilepsie	3	3	—	—
Petit-mal	3	1	1	1
Amaurose	3	1	1	1
Doofheid	11	7	1	3
Hoornvliesvlek	1	—	—	1
Kinder-verlamming	2	2	—	—
Maagkramp	2	—	2	—
Menstruatie-stoornissen	3	1	1	1
Hectische verschijnselen	3	—	3	—
Digestie stoornissen	12	2	10	—
Slepend maaglijden	4	3	—	1
Morbus Brighi	1	1	—	—
Nierkoliek	1	1	—	—
Perimetritis	1	—	1	—
Maag-darm-catarrh	4	—	4	—
Pollutiones nocturnae	1	1	—	—
Slepende beenzweer	1	—	1	—
Tandvleesch-absces	1	—	1	—
Kneuzingen	6	—	6	—
Totaal.	162	46	91	25

In verreweg het meerendeel dezer gevallen heb ik mij bepaald de patienten in hypnose te brengen en hun de noodige suggestieën te doen; in hoogst enkele gevallen bediende ik mij gelijktijdig van medicamenten en chirurgische hulpmiddelen.

Mijne ervaring wettigt mij de meening te onderschrijven van BERNHEIM wanneer hij zegt:

«Steunende op een groot getal waarnemingen heb ik het recht te verzekeren *dat de suggestieve therapie bestaat*; zoo zij niet altijd toe te passen en ook niet steeds doeltreffend is, dan is zij het toch zeer dikwijls.»

De doctoren Fontan en Ségard [1]), na een overzicht te hebben gegeven van de uitkomsten die zij verkregen bij de behandeling door hypnose en suggestie van de meest uiteenloopende ziektegevallen, besluiten aldus:

«Wij zijn overtuigd dat de suggestieve methode, behalve in de beschreven gevallen, nog bij tal van andere ziekte-toestanden met vrucht kan worden aangewend en wel voornamelijk in die gevallen waar reflex-verschijnselen en het element pijn den boventoon voeren. Wij beschouwen de suggestie van groote waarde als orthopaedisch hulpmiddel bij stoornis in de hersen-functiën, hetzij dat men zich voorstelt krankzinnigen te genezen dan wel kwade gewoonten en slechte neigingen te verbeteren.

Voor ik besluit wil ik nog met een enkel woord spreken over de mogelijke en vermeende gevaren van het hypnotisme.

Is het hypnotisme op zich zelf gevaarlijk voor den persoon die de bewerking ondergaat?

Wanneer die bewerking geschiedt met volkomen verstand van zaken en uitsluitend door den geneesheer met een therapeutisch doel, dan kan zij den patient niet het geringste nadeel berokkenen.

De medicus is steeds gewapend met zijne suggestie om alle schadelijke toevallen of invloeden tegen te gaan, te voorkomen of te bestrijden.

De neiging bijvoorbeeld om spoedig in te slapen ook buiten den tijd van behandeling, eene neiging die sommige lijders verkrijgen, kan zeer gemakkelijk door suggestie bestreden worden.

Wanneer men een persoon, die gemakkelijk en als 't ware oogenblikkelijk in somnambulisme te brengen is — uit voorzorg voor gevaren die daaruit voor hem kunnen ontstaan — slechts gedurende den hypnotischen slaap verzekert, dat hij alleen door zijn geneesheer in dien toestand kan worden gebracht, dan zal een vreemde hem niet kunnen hypnotiseeren.

Een ander gevaar, dat men zou kunnen vreezen, is dat wellicht veelvuldige herhaling van de hypnose aanleiding zou kunnen geven tot het ontstaan van een zekere verdooving van het brein, tot eene verminderde werkdadigheid van de hersenen, tot eene afname van de verstandelijke vermogens.

De ondervinding heeft geleerd dat het tegendeel waar is, dat de hypnotische slaap op zich zelve weldadig werkt en evenmin nadeelig is als de natuurlijke slaap.

Een werkelijk gevaar zou kunnen ontstaan door het veelvuldig herhalen van noodelooze suggestieën, die men *experimenti causa* doet met het doel om hypnotische en post-hypnotische hallucinatieën op te wekken. Aan

---

[1]) Eléments de Médecine suggestive. 1887.

sommige personen, die aanleg hebben voor zielsziekten, zouden zij eene te groote vatbaarheid voor suggestiën ook in wakenden toestand bezorgen, en hen te vatbaar maken voor hallucinatiën.

Het is daarom raadzaam spaarzaam te wezen met proefnemingen van dien aard en er nooit een spel van te maken.

Hypnose en suggestie in handen van onervaren, onkundige of oneerlijke lieden kunnen ontegenzeggelijk gevaren opleveren voor den patient, doch geleid door een ervaren geneesheer met het uitsluitend doel om te genezen, kunnen zij niet dan nuttig en weldadig werken.

Gilles de la Tourette [1]) sprekende over de gevaren en de weldaden van het hypnotisme, keurt in strenge bewoordingen de theatrale voorstellingen af van de magnetiseurs en breekt den staf over de door hen meestal aangewende *procédés de force*, om hypnose te verwekken. Hij eindigt aldus:

«Bien différents sont, par exemple les procédés employés par M. LIÉBEAULT.

. . . .

Nous estimons que la méthode employée par le médecin de Nancy est certainement de toutes, celle qui présente le moins d'inconvénients. Là, pas de brusquerie; il s'agit d'affirmer au malade qu'il ne souffre plus; etc.

Staat mij toe M. H. deze voorlezing te besluiten met een laatste citaat, dat ik ontleen aan PREIJER [2]).

«Der wissenschaftliche Arzt hypnotisirt nicht, weil er während seines vier oder fünfjährigen akademischen Studiums nichts über den Hypnotismus gelernt hat und fürchtet für einen Quacksalber gehalten zu werden, wenn er so wie der Wunderdoctor verfährt, sei es auch nur in einem Falle. Das ist der wahre Grund des Misserfolgs Braid's gewesen und ist noch der durchschlagende Grund dafür dass man lieber die Kranken mit Morphin und Chloral behandelt, als sie hypnotisirt, um ihre Schmerzen zu lindern.

Dr. KÜTHÉ (*Tiel*) meent dat door het instellen der hypnose de functie der hersenen tijdelijk buiten werking wordt gesteld, dat die buiten werkingstelling telkens gemakkelijker — ja somtijds spontaan geschiedt, zoo zelfs dat de suggestie van den hypnotiseur noodig is om dit te voorkomen. Het komt hem voor dat de ik-heid van den gehypnotiseerde langzamerhand verloren gaat en dat uit proeven van Prof. HARTING gebleken is, dat 6 proefdieren, die herhaald gehypnotiseerd waren, allen na eenigen tijd aan verlamming waren gestorven.

Dr. VAN RENTERGHEM antwoordt, dat hij eerst sedert Mei patienten heeft gehypnotiseerd, maar dat LIÉBAULT en BERNHEIM te Nancy, van wie spreker het hypnotiseeren leerde, deze gevolgen nimmer hebben geconstateerd. Hij meent dat veel afhangt van de methode van suggestie en dat ervaring en eerlijkheid van den medicus een eerste vereischte is.

Dr. J. VAN DEVENTER Sz. heeft met genoegen van Dr. VAN RENTERGHEM vernomen, dat medici het elkander kunnen leeren. Hij vraagt of spreker ook hem wil helpen, daar hij meermalen vergeefs heeft getracht te hypnotiseeren ten einde o. a. het opkomen van toevallen tegen te gaan.

---

[1]) Hypnotisme au point de vue medico-légal, 1887.
[2]) Die Entdeckung des Hypnotismus. 1881. S. 44.

Dr. van Renterghem verklaart zich bereid in een conferentie met Dr. van Deventer zijne methode op patienten te demonstreeren.

De Heer van Balen Blanken vraagt, met het oog op de aanwezigheid van zoovele medici van elders, of het niet mogelijk zou zijn, dat Dr. van Renterghem eene demonstratie hield gedurende het Congres.

De Voorzitter acht het niet wenschelijk zich in dezen te overhaasten, en de zaak thans met ophef te drijven. Hij meent dat in samenwerking van Dr. van Renterghem met Dr. van Deventer op de beste wijze de noodige kennis der zaak kan worden verkregen, en raadt aan de resultaten van deze samenwerking af te wachten.

De Voorzitter geeft aan, welke onderwerpen in de subsectie voor chirurgie zullen worden behandeld, en deelt hierna mede, dat Dr. van der Plaats (*Amsterdam*) de door hem aangekondigde voordracht niet wenscht te houden.

Hierna vraagt de Voorzitter of iemand nog eene voordracht tegen de volgende zitting wenscht aan te kondigen, waarop Dr. H. Zeehuisen uit Leiden zijn wensch te kennen geeft eenige mededeelingen te doen, naar aanleiding van een geval van maagziekte.

Hierop verdaagt de Voorzitter te 3u. 15 de zitting tot den volgenden morgen te 10 uur.

Tweede Zitting op Zaterdag 1 October, 's voormiddags te 10 uur.

Aanwezig ± 80 leden.

De Voorzitter opent de Vergadering en geeft het woord aan Dr. C. L. van der Burg (*Leiden*) over: **den invloed der verplaatsing naar Europa voor zieken uit Nederlandsch-Indië.**

Mijne Heeren!

Onder de invloeden, die aanleiding geven tot wijziging der ziektebeelden, bekleedt het klimaat eene voorname plaats. Zulke wijzigingen zijn niet zelden van veel belang om den waren aard eener aandoening nauwkeuriger te leeren kennen. Daarom schijnt het mij toe, dat de studie der ziekten, zooals die in onze tropische bezittingen voorkomen, ook voor de geneeskundigen in het algemeen niet van gewicht is ontbloot. Terwijl wij sedert bijna driehonderd jaren ons verheugen (bijna zeide ik, met het oog op het laatste decennium, verheugden) in het bezit van een der schoonste gedeelten van den heeten aardgordel, valt het niet licht te ontkennen, dat de schat, die daar als zoovele andere rijkdommen aanwezig is en die bij behoorlijke exploitatie aan de bijzondere pathologie ten goede zou komen, zeer weinig ten algemeenen nutte is aangewend.

Twee honderd en vijftig jaren geleden schreef Jacobus de Bont zijn bekende werk over de ziekten in Nederlandsch-Indië; na dien tijd komt er eene rust van anderhalve eeuw en dan vinden we in de werken van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen nu en dan eenige opstellen op het gebied der ziektekunde. Eerst sedert 1844 werd,

vooral door de energie, die BLEEKER ontwikkelde, gedurende eenige jaren een Natuur- en Geneeskundig Archief voor Neêrland's-Indië uitgegeven, dat zich later in twee deelen splitste, zoodat in 1852 de eerste aflevering van het Geneeskundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië [1]) het licht zag.

Het is, helaas! niet te verhelen, dat de inhoud van dat tijdschrift, hoe belangrijk meermalen, niet alléén voor de geneeskundigen in den Indischen Archipel, niet in staat was voldoende de aandacht der medici in koelere streken te vestigen op het belang, dat onze wetenschap in het algemeen heeft bij de studie der ziekten, die in de tropen voorkomen. Waarschijnlijk draagt onbekendheid met de Nederlandsche taal, in den vreemde, wel daartoe bij. Trouwens de in de Engelsche taal uitgegeven meteorologische waarnemingen uit Nederlandsch-Indië hebben evenmin de aandacht getrokken der Europeesche geneesheeren, die zich met klimato-therapie onledig houden [2]).

Toch zijn Engeland, Frankrijk, Spanje en zelfs Duitschland, ons vaderland in den laatsten tijd met die studiën vóór geweest en namen niet zelden kennis van de onderzoekingen in onze bezittingen, alsof één dier landen zich beroemen kon op den zoo langdurigen eigendom van een gordel van smaragd om den evenaar als ons heerlijke Insulinde.

Al is het mijne bedoeling niet, M. H.!, u thans bezig te houden met den eenen of anderen ziektevorm, die daar méér voorkomt dan hier of zich daar onder andere verschijnselen voordoet, toch is het, met het oog op het door mij gekozen onderwerp, niet overbodig er op te wijzen, dat in de gewone hand- en leerboeken der ziektekunde in dèn regel geen melding gemaakt wordt van de bijzondere, maar voor Indië bijna constante afwijkingen, die de malaria-aandoeningen daar vertoonen; dat slechts één leerboek, in Nederland verschenen, melding maakt van aphthae tropicae (eene met verkleining der lever gepaard gaande atrophie van het slijmvlies van den tractus intestinalis); dat eene beschrijving der knokkelkoorts daarin te vergeefs wordt gezocht en zoovele onderwerpen meer daarin ontbreken.

Ik meende, na raadpleging van onzen hooggeachten voorzitter, die mij als altijd daarbij welwillend aanhoorde, dat eene beschouwing over den invloed, dien eene verplaatsing uit het heete klimaat naar het koelere Europa op zieken uitoefent, wellicht uwe aandacht niet onwaardig zoude zijn. Immers kan die beschouwing zoowel van belang geacht worden voor de geneesheeren in den Indischen Archipel, die telkens geroepen zijn te bepalen of een vertrek naar Europa noodig is voor zieken, als zij eenige waarde kan bezitten voor zoovelen uwer M. H!, die uwe zorgen meermalen te besteden hebt aan de naar het vaderland teruggezondenen, vooral nu het vervoer met eene zoo groote snelheid plaats vindt.

De beantwoording der vragen *of* die terugzending somtijds noodzakelijk is en *wanneer* die noodzakelijkheid bestaat, was, tot voor ongeveer drie jaren, belangrijk uit een wetenschappelijk en praktisch standpunt zoowel als uit een maatschappelijk, tevens staatkundig oogpunt.

---

[1]) Uitgegeven door de Vereeniging tot bevordering der geneeskundige wetenschappen in Nederlandsch-Indië en waarvan zes en twintig deelen reeds verschenen zijn.

[2]) Zoo heeft WEBER in zijne „Klimato-therapie" van ZIEMSSEN's „Handbuch der allgemeinen Therapie" daarvan geen gebruik gemaakt.

Van die laatste zijde is het onderwerp 1872 door Dr. ARNTZENIUS [1]) en in 1882 en 1883 door mij [2]), gesteund door eene ruime ondervinding, uitgebreid beschouwd. Wij maakten ons daardoor onder de ambtenaren geene vrienden. De instelling door den tegenwoordigen Gouverneur-Generaal van geneeskundige kommissiën die de noodwendigheid eener terugzending constateeren, heeft voor het grootste gedeelte het belang der beantwoording uit dat oogpunt opgeheven.

Uit een wetenschappelijk standpunt en ten behoeve der lijdenden blijft zij steeds van een groot gewicht.

Laat ik al dadelijk verklaren, dat ik behoor tot die medici, welke aan de noodzakelijkheid van zulk eene verplaatsing in vele gevallen geen oogenblik twijfelen.

Die verklaring is noodig!

Immers heeft zich in het laatst van het vorige jaar eene stem in Indië doen hooren, die de zaak afkeurt. Dr. GLOGNER [3]) beantwoordt de door hem zelven gestelde vraag: «op welke wetenschappelijke gronden zendt «de geneesheer zieken naar Europa?» door te zeggen: «dat er tot heden «van een wetenschappelijken grondslag voor het therapeutisch ingrijpen «van dien aard nog in het geheel geen sprake is.»

Zouden dan eenige honderden of duizenden geneeskundigen zich aan dezelfde fout hebben schuldig gemaakt door de zieken, die zich aan hen toevertrouwden, de moeite, lasten en kosten van zulk eene verplaatsing te doen dragen?

Neen, M. H.!, zeker niet! De bewering is even onjuist als menige andere opmerking in het bedoelde opstel [4]) en ik hoop u aan te toonen, hoe het klimaat op het verloop van eenige ziekten gunstig of ongunstig werken kan en moet.

De tijd, voor eene mededeeling te dezer plaatse toegestaan, eischt, dat het zeer uitgebreide onderwerp worde gehouden binnen de palen der beknoptheid. Laat ik de hoop uitspreken, dat de duidelijkheid daardoor niet zal verloren gaan.

Een enkel woord moge voorafgaan over den invloed, dien gezonde, geakklimateerde Europeanen ondervinden door de verplaatsing uit de heete naar de gematigde zone.

U allen is het bekend, dat LUBACH, bij de verwisseling der woonplaats van de eene aardstreek naar de andere, het min of meer gewoon geraken aan de vreemde toestanden onderscheidt in akklimatatie, naturalisatie en akkommodatie. De Europeanen, die zich naar Nederlandsch-Indië verplaatsten, zijn na eenigen tijd gewoonlijk geakklimateerd; sommigen zijn geakkommodeerd, maar van naturalisatie is, bij den voortdurenden terugkeer naar het vaderland, geen sprake. Zij houden zich, in den regel, staande

---

[1]) Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië; 1872.

[2]) De geneesheer in Nederlandsch-Indië, Deel I: 1ste druk pag. 361; 2e druk, pag. 383.

[3]) Geneesk. Tijdschr. v. N-I., Deel XXVI, pag. 103.

[4]) Geneesk. Tijdschr. v. N-I., Deel XXVI, pag. 249.

en planten voort, als zij eenige bijzondere voorwaarden in het oog houden, die voor de inboorlingen niet noodig zijn.

Welnu, hij, die in Indië geakklimateerd was, ondergaat bij terugkeer in Europa weder een akklimatatie-proces, dat, met enkele uitzonderingen, bij voortdurend verblijf in Europa tot eene hernieuwde naturalisatie stijgt. Deze uitspraak kan u de overtuiging geven, dat ik de meening van VIRCHOW voor juist houd, die zegt, dat er tot het bereiken eener goede akklimatatie eenige eigenschapoen moeten verkregen worden, welke het mogelijk maken onder de veranderde levensomstandigheden gezond te zijn. Die meening schijnt mij veel rationeeler dan de door WEISSMANN verdedigde, dat er geene veranderingen in het lichaam plaats vinden. Al zijn die wijzigingen ons niet geheel in bijzonderheden bekend, toch geeft de waarneming der feiten ons het recht — neen dwingt ons — die aan te nemen, zooals uit de verdere mededeelingen, naar ik hoop, voldoende blijken zal.

Het proces dier akklimatatie in Europa nu uit zich meestal door eene groote gevoeligheid voor veranderingen in de temperatuur der lucht — een gevolg van de vermeerderde vatbaarheid, die ontstaan is door prikkeling der huid, als de dagelijks herhaalde baden en de ruime afscheiding van zweet. De prikkelbaarheid neemt nog toe door het noodzakelijke dragen van een veel grooter aantal en van zwaardere kleederen, dan waaraan men in Indië gewoon is geworden.

De voeding verandert; zij wordt in den regel minder scherp en de invoer van voedsel heeft op andere tijden plaats. Het gevolg daarvan is eene wijziging der werking van de lever, zoowel als van den bloedsomloop in den onderbuik, welke laatste bovendien bij de meesten nog verbetert, omdat er veel meer lichaamsbeweging wordt genomen — meer wordt geloopen.

Ook de ademhalingswerktuigen, gewoon geraakt aan het contact met eene bijna met waterdamp verzadigde lucht, ondervinden niet zelden de inwerking der hier veel meer variëerende vochtigheid.

Eene belangrijke wijziging ondergaat de afscheiding der urine, die vooral in den beginne zeer toeneemt en later altijd grooter blijft, daar de gemiddelde, dagelijksche hoeveelheid in Indië slechts 1050 kubieke centimeters bedraagt.

Ik zou het geheele akklimatatieproces in Indië moeten beschrijven om nauwkeurig ook dat in Europa na te gaan. Geschiedde dat evenwel dan zou ik nog lang kunnen spreken voor ik naderde tot mijn eigenlijke onderwerp. De korte, gemaakte opmerkingen zijn echter, naar het mij toeschijnt, voldoende om tot de zaak zelve te komen. Bovendien M. H.! — waarom het te verzwijgen — er ontbreekt nog te veel aan onze kennis der veranderingen, die het organisme in zijne levensvoorwaarden ondergaat door die processen om ze met volkomen juistheid te schilderen. Toch belet dat ontbreken niet, dat we van vele aandoeningen weten welken invloed zij door de verplaatsing ondervinden. Daarom zullen wij aan de hand der ervaring de voornaamsten daarvan gadeslaan. Aan de hand der ervaring — want het standpunt der klimatotherapie is voor het grootste gedeelte empirisch en berust op goede, onderling vergeleken, geneeskundige waarnemingen.

Eene der hoofdredenen, waarom men wegens ziekte uit Indië vertrekt

is anaemie of juister oligaemie, want we hebben met werkelijke armoede aan bloed, zelden met chlorose en dergelijken te doen. Steeds oefent het verblijf in het koelere klimaat een buitengewoon gunstigen invloed daarop uit. Daarbij is de zeereis voor hen, die aan zeeziekte onderhevig zijn, tijdelijk een ongunstige faktor, voornamelijk omdat er dan niet genoeg voedsel wordt opgenomen; evenwel is dat in den regel geen reden om de reis als tegenaanwijzing voor de verplaatsing te doen gelden.

De tropische anaemie, de bloedsarmoede, alleen ontstaan door den invloed van het klimaat, is bij Europeanen in Indië algemeen, bij kleurlingen veelvuldig, bij inlanders niet ongewoon; zij moet beschouwd worden als een gevolg der wijzigingen, die de functiën der ademhaling en der voeding ondergaan, terwijl de verhoogde werking der huid en van de lever het hare daartoe bijdraagt. De verplaatsing naar Europa heft die oorzaken op en doet sommigen integendeel voordeelig werken; wij voldoen dus daardoor aan de eerste aanwijzing tot herstel.

Toch is de invloed van het heete klimaat niet steeds de eenige reden tot het ontstaan van anaemie; wij kennen vele ziekteprocessen, die als rechtstreeksche oorzaak optreden en bovendien is somtijds de oorsprong in onmiddelijk bloedverlies te vinden. Daar is wel geen krachtiger middel tot spoedige aanvulling van dat laatste dan een vertrek naar den gematigden aardgordel en daarom zien wij, dat het verblijf in Europa zulke uitstekende gevolgen heeft voor reconvalescenten na belangrijke verwondingen.

Onder de oorzaken, welke die verbetering tot stand brengen, acht ik vooral de verminderde werkzaamheid der huid, de betere contractiliteit der vaatwanden, de meer energische ademhaling, de vermeerderde afscheiding van vocht door de urine en door middel van de ademhaling in de drogere lucht; verder de betere slaap, die in Indië bij velen te wenschen overlaat, en een paar thans nog te bespreken momenten.

Het mag wel overbodig geacht worden u M. H.! te wijzen op de gevolgen der anaemie. In Indië treedt de gewijzigde en meestal vermeerderde afscheiding der mucosae (bij vrouwen vooral van het genitale systeem) op den voorgrond. Is dat het geval dan vinden we, als zoovele malen in de ziektekunde, dat het gevolg als nieuwe oorzaak optreedt. Daar nu de aandoeningen der slijmvliezen in het heete klimaat veel atonischer en daardoor chronischer verloopen dan in het gematigde — een gevolg van de verslappende werking der voortdurend met waterdamp verzadigde, heete lucht — brengen wij door de verplaatsing naar Europa verbetering in oorzaak en gevolg, dus in den geheelen toestand.

Zonder eenige overdrijving kan gezegd worden, dat bij het grootste aantal lijders, voor wie een tocht naar Europa wordt noodig geacht, de oorspronkelijke ziekte anaemie veroorzaakte of daarmede is gekompliceerd. Al was dat de eenige reden, zij zou voldoende zijn om een dergelijk therapeutisch ingrijpen te rechtvaardigen.

Ik wensch er vooral de aandacht op te vestigen, dat, mijns inziens, de gunstige werking van het gematigde klimaat niet uitsluitend moet worden toegeschreven aan de lagere gemiddelde temperatuur. Men kan in Nederlandsch-Indië zelf een groot aantal plaatsen aanwijzen, waar die even laag is als in Europa en waar zij veel gelijkmatiger blijft. Toch geeft het vertoeven op zulke plaatsen voor zieken niet dezelfde gunstige gevolgen als

een vertrek naar Europa. De reden daarvan ligt, zoowel in den niet gering te schatten deprimeerenden invloed der verveling, welke in die weinig bevolkte streken heerscht, als vooral in de veranderde en verbeterde voeding in Europa. Alle onderdeelen daarvan te bespreken zou mij thans te ver leiden. In het algemeen moet worden opgemerkt, dat de eetlust in Indië geringer is en dat de spijzen, waaraan de Europeaan van zijne kindsheid af gewoon was, er minder smakelijk zijn. Beide omstandigheden dragen er toe bij eene zekere luxe te doen ontstaan, waardoor vele geconserveerde spijzen, uit andere streken aangevoerd, worden genuttigd, terwijl de voedingsmiddelen, die het land produceert, door sterk prikkelende specerijen worden gekruid. Het nadeel van dat alles valt dadelijk in het oog, even duidelijk als het groote voordeel, dat eene verplaatsing naar Europa ook daarin oplevert.

Wil men dus gunstige gevolgen van zulk een tocht zien dan is een eerste vereischte, dat de luxe in de voeding worde afgeschaft en de dïeet, met de noodige afwisseling, nauwkeurig naar de voedingswaarde worde geregeld.

Daar nu de onderzoekingen van PFLÜGER [1]) en van VOIT [2]) hebben doen zien, dat koude als een prikkel werkt en de afscheiding van koolzuur daardoor vermeerderd wordt, heeft die betere voeding een grootere, meer actieve stofwisseling ten gevolge. Warmte geeft, volgens PFLÜGER en MARCET [3]) ook wel vermeerderde koolzuur-afscheiding, maar hertog CARL THEODOR [4]) toonde aan, dat het stofverbruik in den zomer en in verwarmde kamers kleiner is dan in den winter en in niet verwarmde kamers. Dat toenemen der stofwisseling is in het belang der lijders aan anaemie, de vorming van eene grootere hoeveelheid bloed is er een gewenscht gevolg van. Het is nog niet uitgemaakt ot de geringe, maar toch bestaande vermeerderde drukking van den dampkring daarop ook eenigen invloed uitoefent; de onderzoekingen van BERT [5]) zouden dat doen vermoeden.

De verplaatsing moet liefst geschieden tegen het begin van den zomer om den overgang geleidelijker te maken. Ik verschil ten dien opzichte in meening met SAINT-VEL [6]), die in het algemeen aan de verplaatsing tegen het einde van den zomer of in den herfst de voorkeur geeft. Die regel is voor bijna alle zieken van toepassing, maar vooral bij anaemischen, omdat zij toch al zoo gevoelig zijn voor vermindering der temperatuur van de lucht. De meeste lijders zouden verstandig doen, wanneer zij de eerste maanden in een gelijkmatig klimaat verblijf hielden. Voor het oogenblik kunnen wij niet verder gaan dan met dezen algemeenen wensch. Begeerlijk zou het zijn, dat elke lijder bij zijne aankomst in het Zuiden van Frankrijk een geneesheer kon raadplegen, die vertrouwd is met ziekten uit het heete klimaat. De door hem te geven raad omtrent eene vestiging

---

[1]) PFLÜGER's Archiv, 1878.

[2]) Zeitschrift fur Biologie, Bd. XIV, pag. 59.

[3]) Proceedings Royal Society, March 1879.

[4]) Zeitsschrift für Biologie, Bd. XIV, pag. 51.

[5]) Comptes rendus hebdom. des séanc. de l'Acad. des Sciences, Tome XCIV, pag. 805.

[6]) Hygiène des Européens dans les climats tropicaux, des créoles et des races colorées dans les pays tempérés, 1872.

zou zich moeten baseeren op eene grondige studie der klimatologie van Europa, waarbij de kennis der maandelijksche isothermen eene belangrijke plaats hehoort in te nemen.

Het bewijs, dat eene verplaatsing naar Europa noodig is bij goed uitgedrukte anaemische toestanden, vinden wij in het feit, reeds zoo straks aangeduid, dat een lijder, die vele maanden doorbrengt in de bergstreken van Nederlandsch-Indië, daar wel verbetering vindt, maar gewoonlijk bij terugkeer in de heetere streken, na een paar weken, alle verschijnselen op nieuw vertoont; hij daarentegen, die naar Europa is gegaan, keert meestal naar Indië weder in een toestand, waardoor hij volkomen geschikt is om op nieuw gedurende langen tijd in het heete klimaat gezond te zijn.

De oligaemie moge de meest voorkomende en de dringendste aanleiding zijn om in Europa herstel te zoeken, niet zelden is het verbijf daar tevens nuttig en noodig om de oorzaken weg te nemen, die haar deden ontstaan.

Onder die oorzaken bekleeden de malaria-aandoeningen eene voorname plaats. Terwijl *zuivere* febris intermittens zeldzaam in Nederlandsch-Indië voorkomt, (de cijfers in de officiëele rapporten hebben daaromtrent maar eene zeer betrekkelijke waarde) zijn lichte, maar uitputtende remittenten en larvatae de hoofdzaak en is malaria-cachexie buitengewoon verbreid. Al heeft de therapie dier aandoeningen met bepaalde geneesmiddelen eene vrij groote hoogte bereikt, toch blijft het aantal zieken, die daardoor niet herstellen, belangrijk. Eene gewone poging om genezing te verkrijgen is dan het verblijf in een koel bergklimaat in Indië; maar ook dat is dikwijls vruchteloos. Daarentegen brengt het vertrek naar Europa, waarbij de invloed der zeereis niet uit het oog mag worden verloren, in den regel herstel. Opmerkenswaardig is het wel daarbij, al is het feit van algemeene bekendheid, dat kleine stoornissen in de spijsvertering, maar vooral het vatten van koude, nog maanden, nadat de koortsaccessen het laatst optraden, een nieuwen aanval te voorschijn kunnen roepen. Waarom onder die invloeden de door Marchiafava en Celli gevonden haemoplasmodiën of misschien de door Schiavuzzi aangetoonde bacillen zich op nieuw of sterker ontwikkelen, zooals wij waarschijnlijk moeten aannemen, ligt in het duister.

De malaria-cachexie uit zich onder een zoo groot aantal en soms onder zulke hevige verschijnselen, dat daarbij juist de groote voordeelen van een tijdelijk verblijf in Europa zeer duidelijk in het oog vallen. Door Burdel en door Verneuil is meermalen glukosurie bij malaria-ziekten geconstateerd en in Indië is het aantal Europeanen, die aan melliturie lijden, nadat zij langen tijd in moerassige streken hebben vertoefd, niet gering. Wat nemen we dan evenwel waar? Glukose komt daarbij in de urine gewoonlijk hoogst onregelmatig voor. Terwijl wij gedurende eenige dagen tamelijk groote hoeveelheden suiker aantreffen, volgen daarna dikwijls een paar weken, waarin zij niet wordt gevonden. Die lijders verbeteren in Indië *niet*, wat men ook probeere. Een tocht naar Europa brengt in verreweg de meeste gevallen volkomen genezing, ook zonder dat eene nauwkeurige behandeling tegen diabetes mellitus wordt ingesteld. Ik houd die gevallen, waarin het gestel der lijders weinig lijdt en waarbij dikwijls miltzwelling wordt waargenomen, voor gevolgen van malaria-cachexie.

Wij weten, dat vermeerderde afscheiding der urine als een gunstig moment bij malaria-aandoeningen moet beschouwd worden en daarom kan de uitscheiding van 200 à 300 kubieke centimeters per dag meer, zooals die in Europa plaats vindt, gunstigen invloed uitoefenen op het verloop. Ik heb opgemerkt, dat lijders aan malaria-ziekten, door een verblijf in Europa, toch verbeteren en herstellen al wonen zij in streken, die daar als aan malaria onderhevig bekend staan. Deze opmerking bepaalt zich tot Nederland en de reden daarvan moet met groote waarschijnlijkheid gezocht worden in de mindere hevigheid der malaria hier dan in Indië.

De gevallen, waarin malaria-cachexie aanleiding geeft tot haemorrhagiën, die in Indië niet zeldzaaam zijn, zullen uit een tweeledig oogpunt in aanmerking komen om herstel te zoeken in Europa. Dat blijkt genoegzaam uit het medegedeelde.

Miltvergrooting valt, ten opzichte der invloeden van het klimaat, met malaria-ziekten samen.

Dysenterie geeft niet minder aanwijzing om lijders naar Europa te zenden. Acute dysenterie verloopt te snel om daarvoor in aanmerking te komen; alleen de gewoonlijk zeer gevoelige reconvalescenten kunnen effect ervan verwachten. Met den chronischen vorm dezer ziekte is het een ander geval. Wij weten, dat onder den naam chronische dysenterie verschillende pathologisch-anatomische veranderingen in het slijmvlies van den dikken darm worden verstaan, die stricte dictu niet meer tot dysenterie behooren; die veranderingen kunnen zijn litteekens, waarvan de behoorlijke vorming is verstoord; die slecht gevormd, in te groote hoeveelheid aanwezig of te hard zijn; of het nablijven van ulcereerende vlakten.

Daar de chronische dysenterie een toestand doet ontstaan, die niet meer afhangt van de eenmaal ondergane infectie en het voortbestaan gedeeltelijk aan dezelfde oorzaken moet worden toegeschreven, die ook aanleiding geven tot chronische maag-darmkatarrh, chronische diarrhee en, onder bijzondere omstandigheden, tot paratyphlitis, typhlitis, proctitis, haemorrhoïdes, Indische spruw en dergelijke aandoeningen, kunnen die allen gevoegelijk in eene rubriek vereenigd worden. In al die gevallen werkt de verplaatsing naar Europa voordeelig. Het darmkanaal, nog het meest de dikke darm, is in het heete klimaat de pars minoris resistentiae. De onderste ledematen en de buiksingewanden ondervinden in de eerste plaats den invloed der verslappende werking van dat klimaat op de samentrekbare weefsels. De afvoer van aderlijk bloed heeft daardoor minder snel plaats en we krijgen dien ten gevolge een veneuze hyperaemie van de organen in den buik. Die aderlijke bloedsophooping vertoont zich het sterkst in de kleinste aderlijke takken en dus in de mucosa, waarvan de vlokken het meest worden aangedaan. Er komt een toestand, die in de koelere luchtstreek ook wel wordt waargenomen als gevolg van sommige aandoeningen van het hart of der ademhalingsorganen en die door NIEMEIJER [1]) als een cyanotischen is beschouwd. De dikwijls sterk prikkelende

[1]) Lehrbuch der speciellen Pathologie und Therapie; Sechste Auflage, Bd. I. Seite 559.

voedingsmiddelen dragen, het hunne bij tot verergering daarvan. Eene verplaatsing nu naar Europa is een hoofdfactor om den bloedsomloop in den buik beter te regelen, den afvoer van aderlijk bloed te vermeerderen en de gevoeligheid van het darmslijmvlies te verminderen. De juistheid dezer beschouwing blijkt, dunkt me, uit de *langzame* beterschap, die in die chronische processen van het darmslijmvlies optreedt, waarbij de eigenlijke geneesmiddelen, meestal adstringentia en mucilaginosa, iets kunnen helpen, maar in den regel weinig gunstige gevolgen geven. Bovendien was het reeds aan de geneeskundigen in de oudheid bekend, dat het reizen op zich zelf een belangrijke verbetering kan brengen in de stoornissen der spijsverteringsorganen en de meeste dergelijke lijders uit Indië verlangen niets liever dan eenigen tijd op reis te gaan. De toniseerende werking van het koelere klimaat, in verband met de doelmatiger te regelen voedzame diëet, brengt daarbij de genezing aan, die in de koelere streken van Indië te vergeefs werd gezocht. Integendeel leert de ondervinding, dat het verblijf in de altijd zeer vochtige bergklimaten voor aphthae tropicae steeds, voor vele andere katarrhen van maag en darmen dikwijls, hoogst nadeelig werkt. Ik houd het er voor, dat al de genoemde momenten: groote vochtigheid, níet goed te regelen voeding, verslappende invloed van het klimaat en verveling daarbij in rekening moeten worden gebracht.

Onder de infectieziekten is syphilis niet zelden eene reden om lijders naar Europa te zenden. Ik durf niet beweren, dat syphilis op zich zelf die verplaatsing noodig maakt, omdat zij in den regel in Indië minder hevige vormen vertoont dan in Europa; maar de ziekte en hare behandeling leiden tot die hevige anaemische toestanden, die tot een vertrek uit de tropen dringen.

Beri-beri geneest meestal bij onttrekking van den lijder aan de omgeving, waar die ziekte heerscht; voor Europeanen moet er wat bij komen om verplaatsing naar Europa noodig te maken. Dat is dus gewoonlijk anaemie of zwakte. Een afdoenden invloed op de beri-beri zelf schijnt de verandering niet te hebben, want wij zien de chronisch verloopende gevallen ook hier hunnen gang gaan.

In het algemeen zijn de inflammatoire aandoeningen der mucosae van de ademhalingsorganen in Indië niet hevig. Somtijds vindt men chronische gevallen en wel het meest laryngitis, minder van bronchitis. In die chronische toestanden is de verplaatsing naar Europa gunstig; ik meen eene reden daarvoor te mogen vinden in den prikkel der afwisselende dampkringsdrukking, die in Indië niet voorkomt, maar die eene gewenschte werking uitoefent op het atonische slijmvlies.

De ziekten, die wij voor ons doel onder den naam phthisis pulmonalis samenvatten, zullen zeker nog eenig verschil van gevoelen blijven geven onder de medici omtrent de voor- en nadeelen van een vertrek naar Europa. Bij chronische pneumonie is dat zeker nuttig. In de gevallen, waarin wij werkelijk met tuberculose te doen hebben, acht ik een verblijf in de tropen ongunstig. Wij zien, dat de ontwikkeling sneller plaats heeft dan in Europa en dat vooral het doodelijk einde spoedig intreedt, zoodra er eenmaal veret-

tering bestaat. Daarentegen is het leven van een phthisicus in Indië veel minder onaangenaam dan in Europa, omdat hij niet zoo afgesloten is van de open lucht. Europeanen met een zoogenaamden habitus phthisicus komen bij een langdurig verblijf in Indië niet zelden uitstekend terecht. De invloed van het heete klimaat bepaalt zich dus in hoofdzaak tot den korteren tijd, die noodig is voor de ontwikkeling of tot het voorkomen van het waarschijnlijke ontstaan. Ik kom daarom tot het besluit dat zij, die aanleg tot longtering hebben in Indië behooren te blijven, maar dat het bestaan van locale symptomen eene reden kan zijn tot vertrek naar Europa.

De aandoeningen der lever zijn mede te rekenen onder de dikwijls voorkomende oorzaken om herstel der gezondheid in Europa te zoeken. Meestal wordt daarbij tevens het bezoeken eener badplaats aanbevolen. Indien de nuttige werking der badplaatsen alleen in het water moest worden gezocht, zou dat in Indië kunnen aangevoerd, kunstmatig bereid of door däär voorkomend mineraalwater worden vervangen, maar het gematigde klimaat zelf heeft zeker een gewenschte uitwerking. Reeds sprak ik over de chronische, veneuse hyperaemie der buiksingewanden en de lever deelt daarin in niet geringe mate. Wat in de tropen het physiologische gevolg is dier veneuse hyperaemie, is eene vraag, die niet door allen op dezelfde wijze wordt beantwoord. Verreweg de meesten, ook ik, meenen door hunne waarneming tot eene vermeerderde activiteit te kunnen besluiten; enkelen, o. a. HELFRICH [1]), nemen eene verminderde functie aan. Uit een pathologisch standpunt vinden we zoowel vermeerderde als verminderde galproductie, maar dat zijn niet de hoofdvormen der aandoeningen van de lever in Oost-Indië. De meest gewone ziekten van dat orgaan zijn daar stuwing, hyperaemie en hepatitis suppurativa. Het reeds vermelde omtrent de veranderingen in den bloedsomloop sluit de gunstige werking van Europa's klimaat op de beide eerstgenoemde aandoeningen in. Een leverabsces wordt door de verplaatsing naar Europa niet opgeheven, maar de kansen op genezing, vooral door inkapseling, worden veel grooter. Het is niet onwaarschijnlijk, dat abscessus hepatis in de tropen onder de infectie-ziekten moet worden gerangschikt, wanneer niet trauma, wat zeldzaam is, als oorzaak optreedt. Zeker is het, dat de geheele lever, wat hare functiën betreft, in Europa onder gunstige omstandigheden verkeert; daar nu een absces in de lever slechts een gedeelte van dat orgaan treft en de verplaatsing naar Europa het gezond geblevene weefsel zooveel beter doet functioneeren, treedt herstel hier gemakkelijker op dan in Indië. Multiple abscessen en hepatitis suppurativa interstitialis maken de kans op genezing tot een minimum.

Er gaan zeker meer personen naar Europa, die eene locale leverversettering hebben, dan er bekend zijn; het dikwijls volkomen occulte verloop is daarvan oorzaak. Juist daarom is het van belang elken lijder, met eenigszins ernstige verschijnselen van de zijde der lever, terug te plaatsen in het land, waar dat orgaan weder normaal kan functioneeren. Ik houd het er om die reden voor, dat de gunstige gevolgen, die lijders aan

---

[1]) De dysenterie in de tropische gewesten, pag. 5.

aphthae tropicae van een langdurig verblijf in Europa krijgen, voor een groot gedeelte moet worden gezocht in den invloed, dien de functiën der lever door dat verblijf ondervinden. De atrophie herstelt zich niet, maar de werkzaamheid wel. Ik was in de gelegenheid waar te nemen, hoe bij zulke lijders de verschijnselen van den darmkatarrh nog niet verbeterden, maar wel die van de afzondering der gal — een belangrijk moment tot herstel, waarnaar in Indië te vergeefs wordt uitgezien.

Bij alle ontstekingen der nieren is een vertrek naar Europa nadeelig. Al is in Nederlandsch-Indië de waarneming van DUNDAS uit Brazilië niet bevestigd, dat er atrophia renum ontstaat door verblijf in het heete klimaat, toch is de verminderde functie, zooals ik reeds mededeelde, een goed geconstateerd feit. Die functie bij reeds geprikkelden toestand der nieren te verhoogen door de verplaatsing naar Europa kan niet anders dan nadeelig zijn, tenzij belangrijke anaemie die noodig maakt. Daarentegen is de toniseerende werking van het koelere klimaat gewenscht bij de chronische ontstekingen van het slijmvlies der werktuigen tot bewaring en afvoer der urine.

Het is mij niet gelukt eene verklaring te vinden voor het ontstaan van nierkoliek gedurende of na eene mailreis uit Indië. Ik kan alleen het feit constateeren.

Stoornissen in de zenuwsfeer kunnen een vertrek naar Europa noodig maken. Wetenschappelijk is het niet goed verklaard, waarom bij vele Europeanen het zenuwstelsel lijdt onder den invloed van het heete klimaat; hetzij zich die invloed doet kennen door zenuwachtigheid, dan wel door beving der ledematen (gewoonlijk de bovenste het meest) of door vermeerderde en onregelmatige werking van het hart. Palpitationes cordis, zonder anatomisch aanwijsbare bazis, zijn in Indië zeer gewoon; ook vindt men wel afwijkingen in de tonen van den hartslag, die niet te verklaren zijn uit anaemie, maar die, om het zoo eens te noemen, organische gebreken van het hart simuleeren. Lijders aan zulke afwijkingen genezen in Europa volkomen zonder geneesmiddelen. Zeer interessante voorbeelden zijn mij bekend, waarin uitstekende diagnostici in Europa eene goed uitgedrukte aandoening van het hart diagnostiseerden kort na de komst van den lijder in dit land, maar na eenige maanden verblijf er niets meer van konden terugvinden. In die gevallen hebben we zeker te doen gehad met abnormale werking der zenuwen, die, zoowel om haar ontstaan als door hare genezing aan den invloed van het klimaat moet worden toegeschreven, al kunnen wij de ware causa proxima niet aanduiden. Wel meen ik, dat in vele gevallen overmatige, vooral geestelijke arbeid tot de ontwikkeling bijdraagt en dan is de psychische rust, die door het verblijf in Europa mogelijk gemaakt wordt, evenzeer een geneesmiddel. Bij die aandoeningen is het reizen bijzonder nuttig en zal de medicus niet zelden heil kunnen aanbrengen door een juisten raad omtrent den aard en de route der te maken reis. Bij chronische aandoeningen in het algemeen is verandering van omgeving nuttig; reeds HIPPOCRATES zeide [1]:

---

[1] De morbis vulgaribus.

«In morbis longis solum vertere conducit», hoeveel te meer kunnen we dan effekt verwachten bij chronische aandoeningen van het zenuwstelsel, waarbij de afleiding zoo belangrijk nuttig werkt. En die werking wordt dan ook steeds waargenomen.

Organische gebreken van het hart, vooral wanneer zij stoornissen geven in den veneusen bloedstroom, leveren gevaar op voor apoplexie bij de reis door de Roode Zee; daarvan zijn mij verschillende voorbeelden bekend.

Slepend spier- en gewrichtsrheumatisme (ook jicht, hoewel die in Indië niet veel voorkomt) verbeteren zeer bij de verplaatsing naar Europa, wanneer de woonplaats met de noodige zorg is gekozen.

Verschillende aandoeningen der huid komen alleen in het heete klimaat voor of zijn daar ernstiger dan hier. Eene beschouwing van elke ziekte van dien aard zou mij te veel tijd doen gebruiken. Het zij voldoende te zeggen, dat er daaronder voorkomen, die geen andere behandeling behandeling behoeven dan de verplaatsing. Gelukkig zijn zij gewoonlijk niet zoo hevig, dat die verplaatsing noodig is en steunt de ervaring daaromtrent op toevallig samentreffen met ernstige ziekteprocessen.

Ziedaar M. H.! eenige oppervlakkige, soms bijna aphoristische beschouwingen over het door mij gekozen onderwerp. Ik wenschte die zoo algemeen mogelijk te houden, want elk onderdeel zou voldoende zijn voor eene uitgebreide voordracht. Daarenboven heb ik veel onaangeroerd gelaten en wijs daaronder op het verschil, dat door den leeftijd der lijders geboren wordt en op de behandeling door specialiteiten, die niet zelden dringend noodig, maar in Nederlandsch-Indië onmogelijk is, omdat een geneesheer, die zich alleen op een deel der wetenschap toelegt, in dat land geen voldoend levensonderhoud zou vinden. Zieken, die zulk een behandeling noodig hebben, moeten dus naar hier komen.

Moge het mij gelukt zijn uwe aandacht voor een oogenblik te bepalen bij een onderwerp, dat voor duizenden een hoog belang heeft, dat in zijne gevolgen zeker wel eens is misbruikt, maar aan de andere zijde ook wel eens onjuist is beoordeeld en waarvan eene korte, algemeene bespreking door u, naar ik hoop, niet als te onpas zal worden beschouwd.

De Voorzitter dankt den spreker voor zijne belangwekkende mededeelingen.

De Voorzitter geeft het woord aan Dr. J. E. ALBERTS (*Groningen*) die zijne aangekondigde voordracht houdt over: **Onderzoekingen over het Carcinoma.**

Het onderwerp waarvoor ik slechts eenige oogenblikken de aandacht van deze geachte vergadering verzoek is het carcinoom. Ik wenschte n.l. in korte woorden verslag te doen van eenige onderzoekingen te dien opzichte, waarmede ik me in de laatste 3 jaren heb bezig gehouden. Ik zal uit den aard der zaak kort moeten zijn, doch van harte wenschte ik

dat ik nog korter kon zijn en eenvoudig volstaan met een specificum te melden tegen de genoemde gevreesde en nog betrekkelijk zoo duistere ziekte.

Herhaaldelijk zijn ons in den laatsten tijd berichten ter oore gekomen die schenen aan te duiden, dat er in dien geest iets ophanden was. Nauwelijks was, om bijv. een uit de groote rij te noemen, aan de veel geroemde Condurangobast een stille aftocht bezorgd, of de Chiosterpentijn werd met vlag en wimpel binnen gehaald. Wezenlijk werden een paar genezingen geconstateerd — door wie, is mij niet duidelijk — en alras verkondigden de Nieuwsbladen dat het middel tegen kanker was gevonden. Alom werd door de godin des geruchts uitgebazuind dat eindelijk een middel van het eiland Chios was gearriveerd om den kanker te komen genezen. Kort daarna werd gemeld dat evenwel niet *elke* Chiosterpentijn carcinoom kon genezen en spoedig daarop was er een groote stilte..... Het nieuwe specificum was zooals vele nieuwe «specifica» weer vergeten en men kon met den dichter zeggen:

„Behüt' dich Gott, es wär zu schön gewesen,
Behüt' dich Gott, es hat nicht sollen sein!"

. . . .

Het aanhoudend opdoemen van dergelijke algemeene middelen, de een *met*, de ander *zonder* een antizymotischen «Anflug», leert ons evenwel m. i. dit, dat men reeds langen tijd bedacht is geweest op beteren raad dan de ook nog zoo vroegtijdige operatie van het zoogenaamde primaire carcinoom kon schaffen. De resultaten van die operatie zijn ook wezenlijk niet *zeer* bemoedigend. Verschillende omstandigheden hebben sommigen er toe gebracht om te denken aan een van den beginne algemeenen oorsprong van den kanker. Het complex van verschillende voorbeschikkende pathologische momenten, dat dikwijls een vereischte schijnt te zijn dat aan het optreden van een zgn. primair carcinoom voorafgaat, heeft sommige moderne Galenisten er toe gebracht om te gaan denken aan een essentieele carcinotische dyskrasie; in Fransche handboeken is op den huidigen dag het woord «diathèse cancéreuse» geen vreemdeling.

Anderen hebben, verlokt door het in den beginne uiterlijk locale optreden van het carcinoom, door de opvolgende klierzwelling en andere teekenen van progrediente besmetting van het organisme, een anderen weg ingeslagen en, terwijl eerstgenoemden de quintessence van de zaak zochten in de specifieke carcinotische dyskrasie, een virus aangenomen als oorzaak der carcinose, en deze laatste derhalve als een nieuwe infectie-ziekte geproclameerd. Ze zijn begonnen met te wijzen op de overeenstemming van de carcinose met «andere» moeielijk over te enten chronische endobacterieele infectie-ziekten en spoedig hebben ze tinctie-, cultuur- en infectie-experimenten op touw gezet om uit de mysterieuse staafjes, draadjes en kogeltjes die soms in carcinoom-coupe's worden aangetroffen, den schuldigen parasiet «herauszubringen.» Parasiet zeg ik, want het moest natuurlijk een bacterie worden....

Ik weet niet of sommigen verder gegaan zijn en gevraagd hebben of deze parasiet zich in staat zal blijken te bevinden om «Dauerzellen» te vormen d w. z. of de *dispositie tot kanker* ook synoniem kon zijn met

een congenitale erfelijke bacterieele infectie die, in den beginne latent, op bepaalden leeftijd en onder overigens gunstige physische en chemische voorwaarden, of ten gevolge van voortdurende aanpassing, weder virulent kan worden; — dan wel of er *geen* Dauerstadium zal zijn te ontdekken en het hypothetische carcinotisch virus eenvoudig die individuen aantast, die op bepaalde *niet-bacterieele* wijze erfelijk of niet erfelijk zijn gepraedisponeerd. Ik weet echter wèl dat, *als* er een dergelijk virus *bestaat* als oorzaak van den kanker, het (ook vooral uit een therapeutisch oogpunt) van het hoogste belang is om het te leeren kennen; dat zal een ieder trouwens wel met me eens zijn.

Het doel nu wat ik met de uitgave van mijne onderzoekingen heb voor oogen gehad [1]), was in de eerste plaats in een soort kritische ontwikkelingsgeschiedenis het begrip carcinoom vast te stellen en verder na te gaan: wat er aan de hand van geschiedenis en van moderne pathologie te zeggen is vóór en tegen de opvatting van de carcinose als dyskrasie en als infectieziekte. Ten slotte heb ik op bescheiden schaal eigen onderzoek ingesteld naar het bestaan van specifieke elementen in versche carcinomen.

Een tamelijk aantal gezonde proefdieren heb ik op verschillende wijzen getracht met kanker te besmetten, de meeste door hun in de vena jugularis onder alle mogelijke voorzorgen een fijne suspensie in te spuiten van partikeltjes carcinoom, fijngewreven met een 0.6% Chloornatrium-oplossing, en gebracht op 37° C. Nadat het mij niet is mogen gelukken iets specifieks te vinden in talrijke carcinoom-coupe's, en de ingespoten proefdieren gezamenlijk kerngezond bleven, — voor zoover de experimenten zuiver waren geschied en bijv. geen rottende carcinomen van het cadaver waren ingebracht — en dat niettegenstaande hun dikwijls carcinoom-emulsie was ingespoten, die afstamde van eenen enkele minuten tevoren geopereerden lijder, heb ik ten slotte, naar aanleiding van BENEKE's beschouwingen over de carcinose, die als hare naaste oorzaak eene dyskrasie aanneemt met verhoogd gehalte van de lichaamsvochten aan kalk, phosphaten, ijzer en eiwit, enkele honden door gepast diëet een ophooping van die substanties in hun organisme trachten te bezorgen en hen 4—5 maanden daarna met kanker-emulsie ingespoten.

Ook die experimenten, evenals controle-inspuitingen met allerlei irritantia, bleven zonder eenig speciaal gevolg. Ik heb eenvoudig mededeeling van een en ander willen doen zonder het vooralsnog wenschelijk te achten eene conclusie te trekken.

De Spreker biedt aan het Congres een exemplaar van een door hem in het Duitsch geschreven werk over dit onderwerp aan.

De Voorzitter geeft het woord aan Dr. J. P. DOZY (*Amsterdam*) tot het doen van eenige mededeelingen over: **het bestrijden van besmettelijke ziekten.**

De wet van 4 Dec. 1872 had bestrijding van besmettelijke ziekten ten doel. Om na te gaan of die wet aan de bedoeling heeft beantwoord, heb ik

---

[1]) *Das* Carcinom *in hist. u. experimentell-pathol. Beziehung.* Jena. Gustav Fischer. 1887.

het aantal sterfgevallen aan besmettelijke ziekten, gedurende de jaren 1866—72 vergeleken met die, welke gedurende 1873—85 zijn voorgekomen. Een blik op de hierbij gevoegde graphische voorstellingen toont aan, dat noch mazelen, noch roodvonk eenigen invloed van de epidemiewet ondervinden.

Met betrekking tot typhus is de invloed te bespeuren, doch het is bekend, dat vóór 1873 verschillende ziekten, die met hersenverschijnselen gepaard gingen, als typhus gediagnostiseerd werden, zoodat uit de daling van de cijfers niet mag worden besloten, dat typhus verminderd is na de wet van 4 Dec. 1872.

Met betrekking tot croup en diphtheritis, welke ziekten ik te zamen gevoegd heb, omdat het dikwijls gebeurt, dat diphtheritis-gevallen als croup worden opgegeven, valt op te merken, dat voor *Nederland* de werking van de wet niet is waar te nemen, en dat die ziekten in *Amsterdam* vrij belangrijk zijn *toegenomen*. Alleen bij pokken ziet men eene zeer belangrijke daling na 1872.

De ondervinding door mij opgedaan met betrekking tot *pokken*, zoowel in Limburg, Zeeland, als hier te Amsterdam, en met betrekking tot *vlektyphus* hier ter stede, hebben mij de overtuiging geschonken, dat met onze wet inderdaad veel gedaan kan worden tot bestrijding van besmettelijke ziekten, indien de *eerste* gevallen bekend worden, en de burgemeesters van hunne bevoegdheid gebruik maken.

Het zou mij gemakkelijk vallen vele andere voorbeelden aan te halen tot staving van deze meening doch ik wensch mij te bepalen tot een voorbeeld uit mijne eigene ervaring.

In dit opzicht is de loop en de bestrijding van de pokziekte, die zich dit jaar te Amsterdam voordeed, in huizen, die door verscheidene gezinnen bewoond werden, zoodat gegronde vrees bestond voor het ontstaan van eene epidemie, zeer leerzaam voor mij geweest.

In April werd een geval van pokken aangegeven in een, door 7 gezinnen bewoond huis in de zeer bevolkte Commelinstraat, welk geval zijn oorsprong te danken had aan infectie te Antwerpen.

Dit geval heeft aanleiding gegeven tot infectie van 13 personen die *gedeeltelijk* geïnfecteerd werden in de water- en vuurnering, gevestigd in het besmette huis.

In alle deze gevallen kon *contact* aangewezen worden. Eene 2e groep van gevallen kwam voor in de Tollensstraat. Op welke wijze de infectie aldaar plaats had kon niet worden geconstateerd, doch wel onderling verband tusschen de 5 gevallen.

In 9 gevallen waarvan 3 in een zelfde huis, bleef de oorzaak onbekend.

Eén geval kwam voor bij een schipper uit Brussel. *Drie* in een zelfde huis, ten gevolge van infectie te Antwerpen opgedaan. Eindelijk *één* geval bij eene dame, die uit Italië was aangekomen. De ziekte werd derhalve 3 maal uit Belgie, eens uit Duitschland of Italië aangebracht.

Sedert den 6en Augustus kwamen geen gevallen voor.

Van de 32 gevallen zijn 23 in het ziekenhuis verpleegd (in 2 gevallen werd het geheele gezin opgenomen, omdat de moeder de kinderen niet wilde verlaten).

De woningen werden van gemeentewege ontsmet. Zooveel mogelijk werd gezorgd voor inenting van de andere bewoners der huizen. Voor afzonde-

ring der 9 personen, die niet wilden opgenomen worden in het ziekenhuis, werd naar vermogen zorg gedragen.

De desinfecteur zorgde reeds gedurende den loop der ziekte voor desinfectie van het gebruikte linnen.

Na afloop van de ziekte werd het ziekenvertrek met sublimaat ontsmet.

Van de 32 gevallen waren 21 ingeënt, 1 ingeënt en herënt, 8 niet ingeënt, 2 hadden vroeger de pokken gehad.

Overleden zijn 4, te weten: 1 ongevaccineerd kind, 1 gevaccineerde vrouw tijdens het kraambed, 1 gevaccineerde vrouw, 1 gevaccineerde man.

Behalve de aanhoudende zorg voor inenting, zijn afzondering der zieken en ontsmetting der woningen, gebleken werkelijk doeltreffende maatregelen te zijn, om de verspreiding van eene zoo bij uitstek besmettelijke ziekte als pokken te voorkomen.

Wanneer men in aanmerking neemt, dat de meeste kinderen beneden 3 jaar nog niet zijn ingeënt, en dat herenting zelden wordt toegepast, is het wel aan te nemen dat $^1/_6$ gedeelte van de bevolking in minder of meerdere mate vatbaarheid bezit om aangetast te worden. Toch bleef de ziekte beperkt tot 32 gevallen, waarvan de meesten met elkander in verband gebracht konden worden, hetzij dat de aangetaste personen hetzelfde huis bewoonden, hetzij dat zij lijders bezocht hadden, of in een zelfde winkeltje met besmette personen waren te zamen gekomen,

Daar toch voorzeker vele ziektekiemen aan de ontsmetting ontkomen, en tijdens de ziekte in de atmospheer zullen geraken, komt het mij wel waarschijnlijk voor, dat het inademen van enkele kiemen niet altijd voldoende is om de ziekte te doen ontstaan, hetzij omdat zij niet in de circulatie komen, hetzij omdat de enkele ingedrongen kiemen door leucocythen of op andere wijze te gronde gaan.

De goede werking van onze wetgeving, ten opzichte van pokken, blijkt duidelijk wanneer wij de sterfte aan pokken te Parijs vergelijken met die te Amsterdam.

		In Amsterdam stierven aan pokken op 100.000 zielen	In Parijs stierven aan pokken op 100.000 zielen
	in 1866	84	32
	1867	34	17
	1868	19	33
	1869	3	36
	1870	6	521
	1871	801	149
	1872	82	5
wet 4 Dec. 1872.	1873	1	0.9
	1874	0	2
	1875	0.3	13
	1876	0	19
	1877	0	7
	1878	0	4
	1879	0	43
	1880	0	99
	1881	0.9	44
	1882	0.3	28
	1883	13	20
	1884	0.5	3
	1885	0	0

Uit de opgaven van het aantal voorgekomen ziektegevallen, te Amsterdam, blijkt, dat zulks niet te wijten is aan de omstandigheid, dat geen gevallen geïmporteerd werden.

Als: in 1874	32 gevallen.	in 1880	5 gevallen.
1875	14 »	1881	23 »
1876	5 »	1882	17 »
1877	3 »	1883	228 »
1878	1 »	1884	23 »
1879	4 »	1885	5 »

Ten opzichte van vlektyphus kan ik mededeelen dat in het begin van dit jaar in het Buitengasthuis aanhoudend gevallen van vlektyphus werden waargenomen. Door den directeur opmerkzaam gemaakt op de waarschijnlijkheid van het bestaan van besmettingsfoci, werd bij elk geval van vlektyphus een onderzoek in de woningen ingesteld. Werden zieken aangetroffen, zoo werden krachtige pogingen aangewend om hen te bewegen zich in het ziekenhuis te doen verplegen, en vervolgens werden de woningen ontsmet. In Jan. kwamen 11, in Febr. 5, in Maart 2, in April 7, in Mei 13, (waarvan 10 in het Isr. gasth.) in Juni 3, in Juli 3 gevallen voor. In Aug. en Sept. werden geen gevallen waargenomen.

Bij onderzoek naar de oorzaken, die eene gunstige werking van de wet in den weg staan, blijkt dat zulks aan verschillende omstandigheden is toe te schrijven.

1°. Worden de eerste gevallen niet altijd bekend, hetgeen *somtijds* het gevolg is van de moeilijkheid der diagnose, zooals bij scarlatina en typhus, *somtijds* het gevolg van geheimhouding.

Tot geheimhouding wordt men genoopt door de vrees benadeeld, soms geruïneerd te worden in zijne nering. Men raadpleegt dikwijls geen geneesheer uit vrees voor het *kenmerk* aan de woning.

De geneesheer die geraadpleegd wordt, komt vaak in een moeielijk conflict tusschen zijn plicht en het belang van den lijder. Om deze reden kunnen lichte gevallen verzwegen worden, die toch juist, omdat geenerlei maatregelen kunnen genomen worden, tot ernstige gevallen aanleiding geven.

2°. Worden de lijders niet voldoende afgezonderd; dikwijls ontbreken geschikte zieken-inrichtingen.

3°. Wordt in den regel geen ontsmetting toegepast, omdat de burgemeester geen gebruik maakt van de bevoegdheid, die de wet hem geeft.

Wanneer men overtuigd is (en deze bijdrage moge dienen om die overtuiging te vestigen), dat het mogelijk is om epidemiën te voorkomen, zoo brengt het algemeen belang mede, dat daartoe moeite noch kosten worden gespaard. Is toch eenmaal de ziekte *epidemisch*, zoo is van beperking der ziekte geen sprake meer.

In het midden latende of de wet van 4 Dec. 1872 wijziging zou behoeven, wensch ik alleen in korte trekken aan te geven welke maatregelen, naar mijne bescheiden meening, genomen zouden moeten worden, om deze wet ook voor cholera, scarlatina, typhus en diphtheritis even gunstig te doen werken, als *gebleken* is voor pokken het geval te zijn.

In de eerste plaats dient men te voorkomen, dat die ziekten geheim gehouden worden. Daartoe zou het overweging verdienen om schadeloosstel-

lingen toe te kennen in die gevallen, waar de gewenschte afzondering van den lijder slechts verkregen kan worden door den winkel te sluiten, die in communicatie staat met het ziekenvertrek. De schadeloosstelling zou tevens worden verleend voor in beslag te nemen mogelijk besmette levensmiddelen: als *melk* bij boeren en bij melkverkoopers, enz.

De mededeelingen van Dr. KLEIN, van Dr. POWER en Dr. CAMERON in het 15th annual Report of the local Government Board, omtrent het verband tusschen scarlatina en eene dergelijke ziekte der koeien, dringen te meer tot dien maatregel.

In twijfelachtige gevallen is het wenschelijk te handelen, alsof de ziekte besmettelijk ware, en omtrent de te nemen maatregelen met den geneeskundigen ambtenaar overleg te plegen.

Het denkbeeld om de verplichting tot afzondering van lijders in ziekenhuizen in de wet te doen opnemen, in gevallen waar geen gelegenheid tot afzondering à domicile bestaat, moet als te veel in strijd met onzen vrijheidszin, verworpen worden.

Men zou het doel voorbij streven, omdat eene dergelijke bepaling de wetsontduikingen in de hand zou werken. Op grond van deze overwegingen kan de ziekte slechts bestreden worden:

1°. Door *vrijwillige* kostelooze opname van den zieke in het ziekenhuis. In gevallen waar de moeder het kind niet wil verlaten, of waar de overige kinderen verzorgd moeten worden, worde het geheele gezin opgenomen, zooals hier ter stede een paar maal geschied is.

2°. Door vrijwillige opname tegen betaling, in een daartoe bestemd ziekenhuis. Hier ter stede ontbreekt nog steeds eene dergelijke gelegenheid en het gemis daarvan is ook nu weder gevoeld. Daarstelling van eene zoodanige inrichting zou er veel toe bijdragen om de geheimhouding waarvan sprake was, te voorkomen.

3°. Door verpleging thuis, doch alsdan onder de noodige *waarborgen* voor *afzondering* van den lijder met beschikking over de *macht* en het *geld* om datgene te verrichten wat in ieder bijzonder geval noodig wordt geacht om isolement te verkrijgen.

Behalve afzondering is *ontsmetting* van groot gewicht bij de bestrijding van besmettelijke ziekte.

Deze zou verplichtend gesteld moeten worden, zoowel bij *herstel* als bij *overlijden* van den zieke.

De bevoegdheid om huizen te doen ontsmetten, in art. 4 van de epidemiewet aan burgemeesters verleend (van welke bevoegdheid nu zelden gebruik gemaakt wordt), zou gebruikt *moeten* worden in alle gevallen van de genoemde besmettelijke ziekten.

Langzamerhand zal de meening zich vestigen, dat besmettelijke ziekten, evenals brand, gevaren zijn die op kosten van het *algemeen* moeten bestreden worden.

Door proefnemingen is thans de waarde van de aan te wenden middelen gebleken. Men is overtuigd, dat stoom een der machtigste agentia is om microben te dooden.

Proeven met de ontsmettingsovens van LYON in het kinderziekenhuis alhier, en van de JONGH in het ziekenhuis te Leiden, hebben geleerd, dat stoom onder geringe spanning in stoomdichte ovens, uitstekend voldoet om bedden, matrassen, tapijten te ontsmetten.

Immers bij die proeven is gebleken dat de zeer resistente miltvuursporen, die in het binnenste van matrassen waren geborgen, in 37 minuten gedood werden.

Hoewel verschillende proeven, zoowel hier als in Duitschland genomen, hebben bewezen, dat ontsmet kan worden in toestellen met waterdamp *zonder spanning*, welke toestellen wegens hunnen minderen prijs aanwending kunnen vinden in gemeenten, waar zelden ontsmet moet worden en de bediening van een stoomketel bezwaar zou ondervinden, geef ik toch de voorkeur aan *ovens die op spanning geconstrueerd zijn*, omdat men in staat is in veel korteren tijd en onverschillig of de voorwerpen in natten of drogen toestand zijn, te ontsmetten, *en* omdat men, door middel van den manometer, controleeren kan, of de warmte tot in het binnenste der voorwerpen is doorgedrongen.

Daartoe sluit men den stoom af.

Wanneer de warmte nog niet tot in het binnenste der koude voorwerpen is doorgedrongen, zal condensatie van stoom plaats grijpen, dat onmiddelijk door daling van den manometer wordt aangetoond.

Is echter de warmte tot in het binnenste der voorwerpen doorgedrongen, zoo heeft geen stoomcondensatie plaats, en daalt de manometer bijna *niet*.

Ten slotte moet ik wijzen op de noodzakelijkheid om de personen, die, door den burgemeester volgens het K. B. van 26 Juli 1885 moeten worden aangewezen om de ontsmetting te bewerkstellingen, behoorlijk te doen onderrichten, en onder controle van deskundigen te doen werken.

Heeft men de overtuiging, dat het mogelijk is, om door hygiënische maatregelen, door afzondering van de aangetasten en door ontsmetting, het epidemisch worden van ziekten te voorkomen, zoo kan uit een finantieël oogpunt tegen de uitgaven, daarvoor noodig, geen bezwaar zijn.

Immers zal eene epidemie oneindig veel meer kosten na zich slepen, wanneer men slechts bedenkt hoeveel werkkrachten alsdan aan de maatschappij onttrokken worden, hoeveel zieken verpleegd, hoeveel weduwen en weezen bijgestaan moeten worden. Men bedenke voorts, dat het aantal gevallen waarbij ontsmetting moet worden toegepast, zeer zal verminderen door toepassing bij de eerste gevallen.

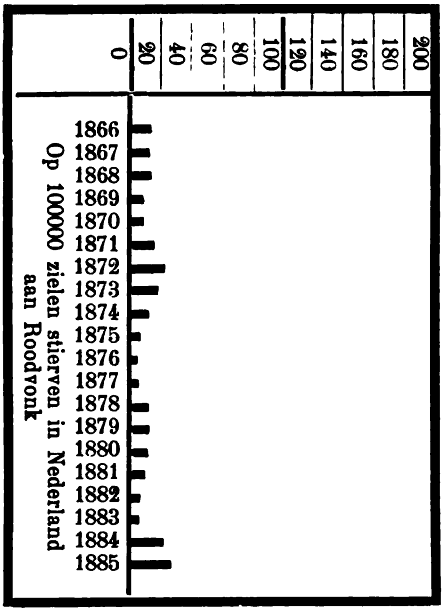
Tot bereiking van dit doel kunnen de geneeskundigen door hunnen invloed zeer veel bijdragen. Moge ieder in zijnen kring het zijne doen.

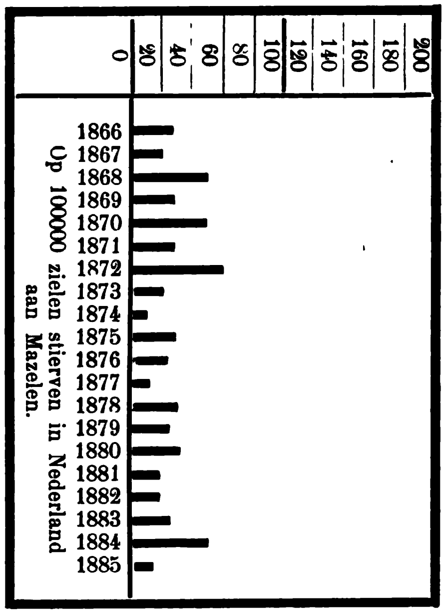
In Nederland stierven ten gevolge van besmettelijke ziekten:

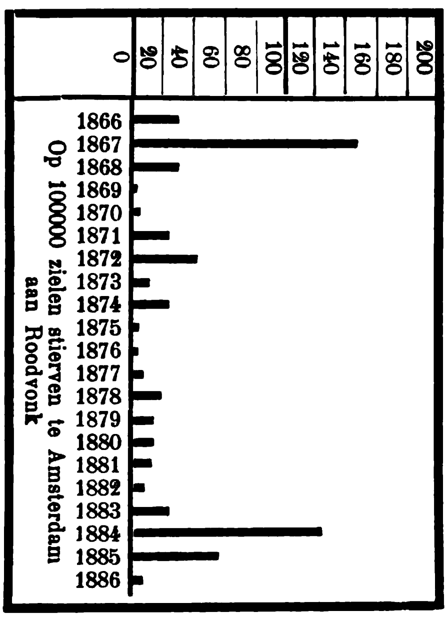
Jaar.	Bevolking.	Gestorven aan mazelen.	Op 100000 zielen gestorven.	Gestorven aan roodvonk.	Op 100000 zielen gestorven.	Gestorven aan pokken.	Op 100000 zielen gestorven.	Gestorven aan typhus.	Op 100000 zielen gestorven.	Gestorven aan croup.	Gestorven aan Diphtheritis.	Gestorven aan croup en diphtheritis.	Op 100000 zielen gestorven aan beide ziekten.
1866	3530047	854	24	393	11	1413	40	3786	107	—	—	—	—
1867	3552597	750	21	565	10	542	15	3246	91	990	537	1527	42
1868	3592416	1680	52	325	9	143	3	3754	104	1044	526	1570	43
1869	3628468	1095	30	283	7	50	0.1	3424	90	1220	649	1869	51
1870	3652071	1955	53	266	7	706	19	3438	93	1336	699	2035	55
1871	3632237	1236	34	662	18	15787	434	3084	84	1133	548	1681	46
1872	3637285	2227	60	922	25	3731	102	2892	79	754	492	1246	34
1873	3674402	751	20	819	21	351	9	1966	53	870	422	1292	35
1874	3715737	550	14	566	15	130	3	1240	33	931	332	1263	33
1875	3767263	1196	31	244	6	195	5	1306	34	1190	402	1592	42
1876	3809527	870	22	103	2	113	2	1303	34	941	304	1245	32
1877	3865456	578	15	136	3	26	0.7	1055	27	741	327	1068	27
1878	3924792	1264	32	446	11	11	0.3	1150	30	630	283	913	23
1879	3981887	1093	27	639	16	8	0.2	829	20	629	254	883	22
1880	4012693	1365	34	479	12	79	2	964	24	532	256	788	19
1881	4060580	874	21	400	9	75	1.8	877	21	563	240	803	20
1882	4114015	784	19	275	6	153	3	813	20	831	314	1145	27
1883	4172971	1012	24	259	6	673	16	765	19	1579	554	2133	51
1884	4225065	2193	52	1017	24	62	1.4	764	18	1573	703	2276	56
1885	4278272	657	15	1286	30	31	0.9	571	13	1442	718	2160	50

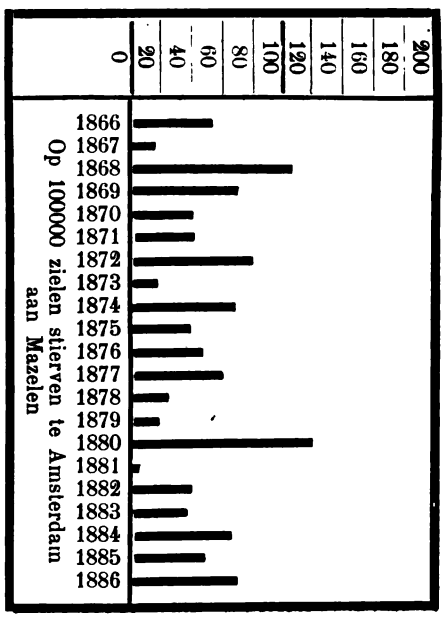
In Amsterdam stierven ten gevolge van besmettelijke ziekten:

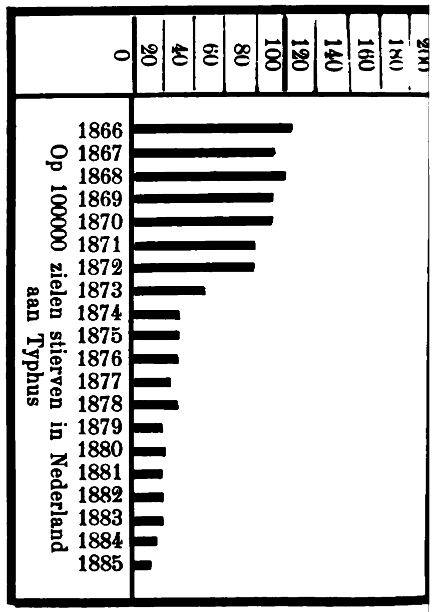
Jaar.	Bevolking.	Gestorven aan mazelen.	Op 100000 zielen gestorven.	Gestorven aan roodvonk.	Op 100000 zielen gestorven.	Gestorven aan pokken.	Op 100000 zielen gestorven.	Gestorven aan typhus.	Op 100000 zielen gestorven.	Gestorven aan croup.	Gestorven aan diphtheritis.	Croup en diphtheritis totaal.	Op 100000 zielen aan croup en diphtheritis gestorven.
1866	262840	143	54	86	33	220	84	256	98	—	—	—	—
1867	264493	29	11	410	157	98	34	261	100	115	38	153	58
1868	267627	288	106	89	33	53	19	295	109	92	32	124	45
1869	271764	189	70	2	0.7	10	3	294	108	107	35	142	52
1870	274931	105	39	6	2	17	6	220	81	122	23	145	53
1871	270054	115	42	72	26	2165	801	251	93	58	13	71	26
1872	270692	229	84	125	46	223	82	202	74	34	18	52	19
1873	277765	61	21	28	10	5	1	149	53	46	11	57	20
1874	281944	213	76	70	25	0	0	105	37	175	16	191	68
1875	286932	121	41	11	4	1	0.3	112	38	337	34	371	127
1876	289982	135	46	10	3	0	0	93	32	187	22	209	72
1877	296200	187	62	21	7	0	0	89	29	143	30	173	57
1878	302266	78	26	54	18	0	0	131	43	83	24	107	35
1879	308950	74	23	27	9	0	0	96	31	52	6	58	19
1880	317011	383	119	38	12	0	0	167	52	71	21	92	29
1881	326196	13	4	36	10	3	0.9	109	33	81	28	109	33
1882	338047	144	42	19	5	1	0.3	84	24	196	46	242	71
1883	350201	139	39	50	14	47	13	74	21	733	252	985	281
1884	361326	247	68	457	126	2	0.5	67	18	432	237	669	186
1885	366660	189	51	208	56	0	0	42	11	161	122	283	76
1886	372325	280	75	22	6	0	0	55	14	155	116	271	73

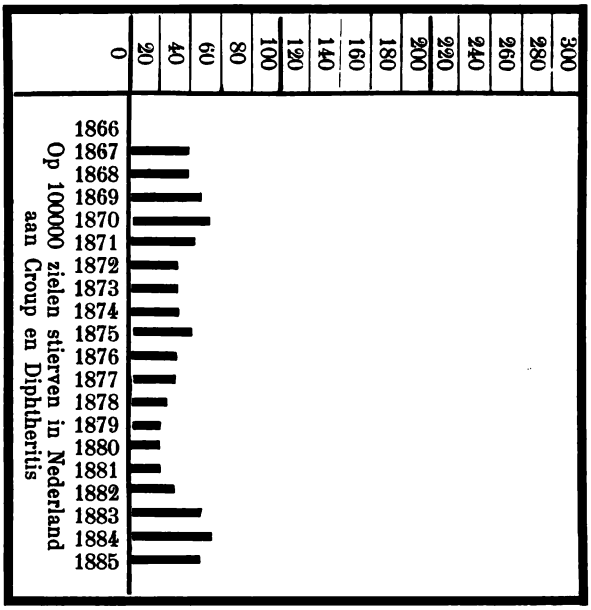

Op 100000 zielen stierven in Nederland
aan Roodvonk

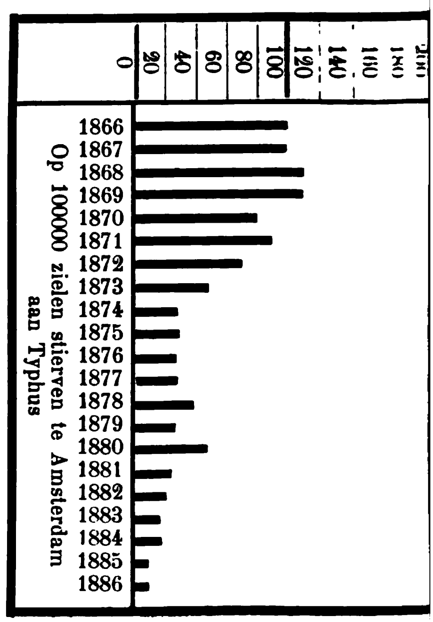

Op 100000 zielen stierven in Nederland
aan Mazelen.

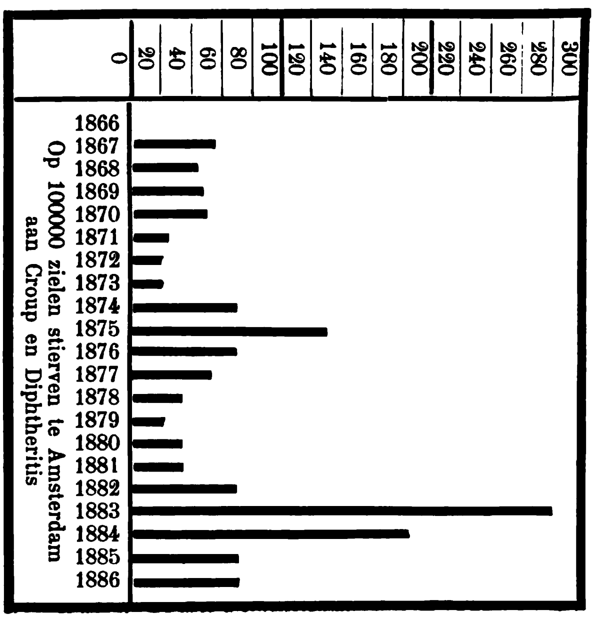

Op 100000 zielen stierven te Amsterdam
aan Roodvonk

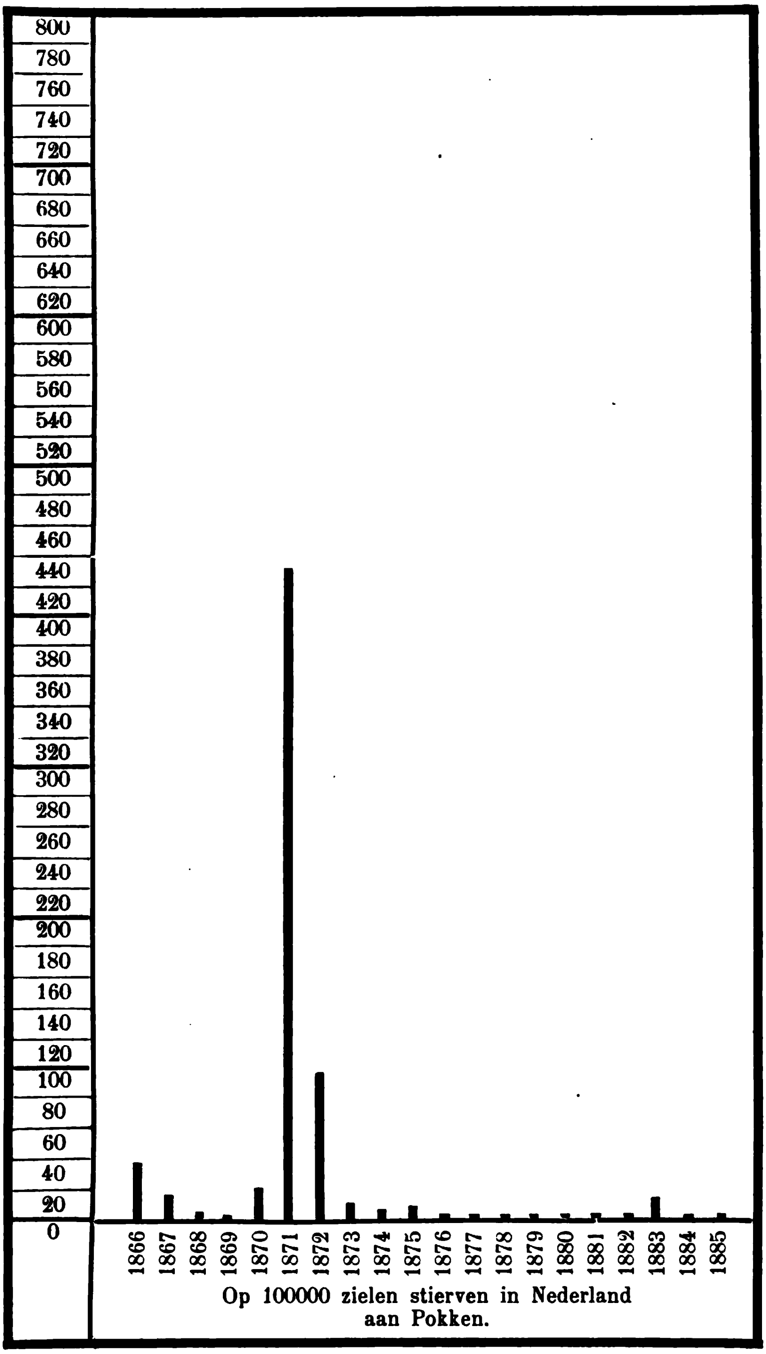

Op 100000 zielen stierven te Amsterdam
aan Mazelen


Op 100000 zielen stierven in Nederland
aan Typhus

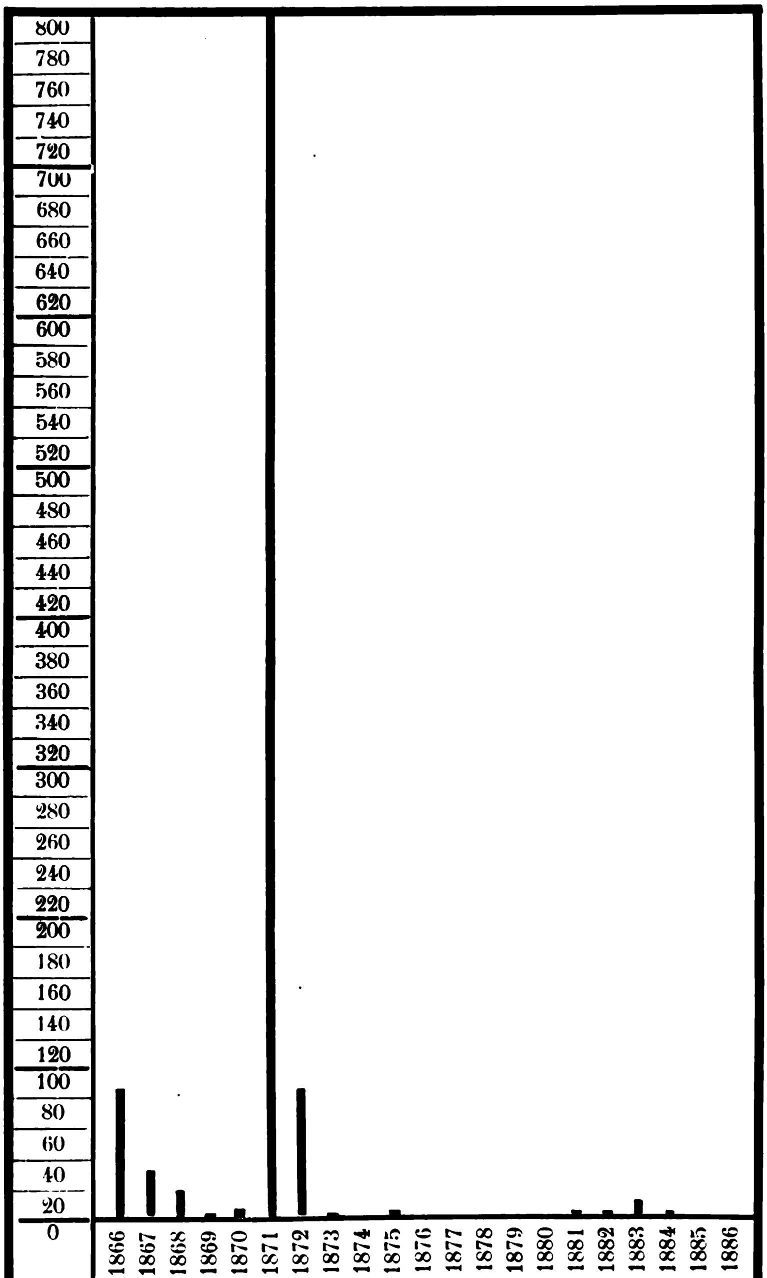

Op 100000 zielen stierven in Nederland
aan Croup en Diphtheritis


Op 100000 zielen stierven te Amsterdam
aan Typhus

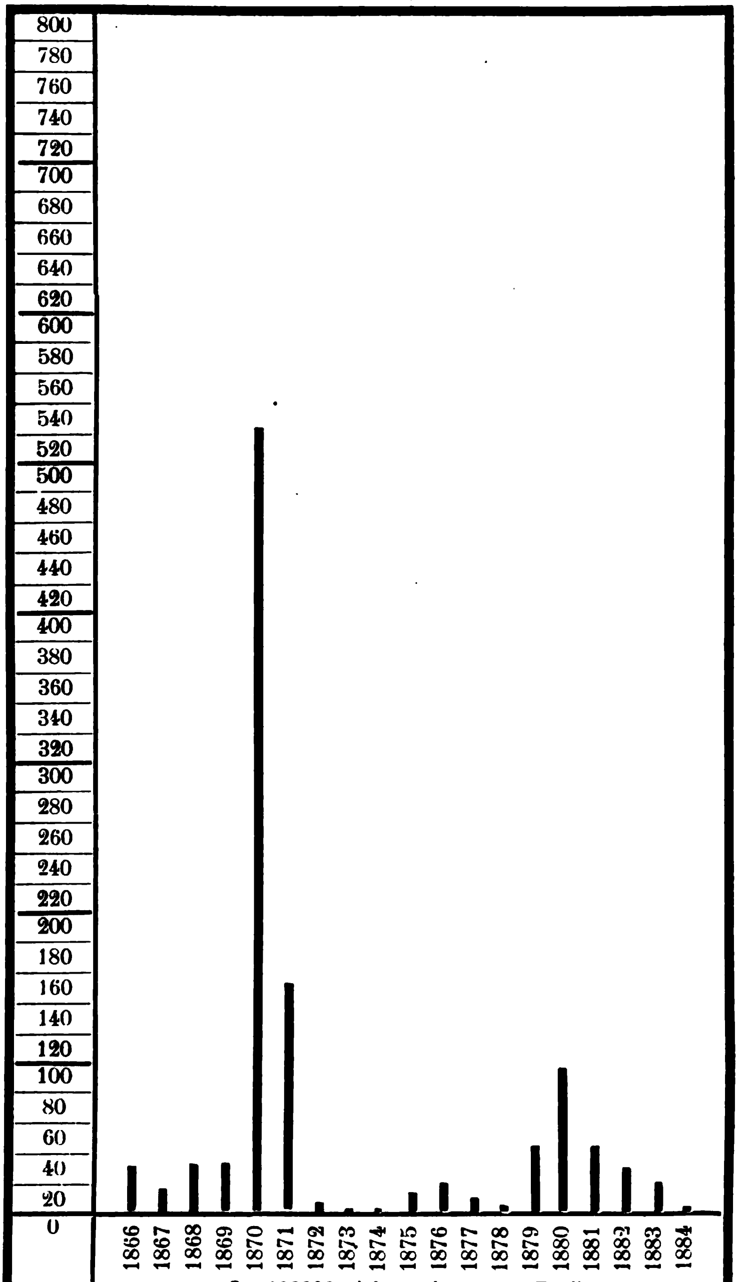

Op 100000 zielen stierven te Amsterdam
aan Croup en Diphtheritis



Op 100000 zielen stierven in Nederland
aan Pokken.



Op 100000 zielen stierven te Amsterdam aan Pokken.



Op 100000 zielen stierven te Parijs aan Pokken.

De voorzitter heeft uit de statistieke opgaven gezien, dat in 1870 en 1871 (een jaar vroeger te Parijs dan te Amsterdam) een buitengewone epidemie van pokken is voorgekomen, na 1872 niet meer, maar ook niet vóór 1870 (zoover de statistiek loopt). De epidemie van 1870—1871 treedt dus op als eene buitengewone. Bewijst nu het uitblijven daarvan na 1872, dat de wet een gunstigen invloed heeft uitgeoefend? Buiten de sterke epidemie van 1870—1871 schijnen de veranderingen in de sterftecijfers zoowel te Parijs als te Amsterdam, te zwak om er veel uit te besluiten. Hij vraagt daaromtrent eenige opheldering.

Dr. Dozy merkt op: Jaarlijks kwamen te Amsterdam pokkengevallen voor, dus de ziektekiemen waren aanwezig; het blijkt uit de graphische voorstelling, dat hier ter stede, beter dan in Parijs, gezorgd werd voor beperking van de ziekte. Terwijl na 1872 te Parijs jaarlijks de sterfte aan pokken vrij belangrijk is, kwamen hier, met uitzondering van enkele sterfgevallen in het jaar 1883, bijna geen sterfgevallen aan pokken meer voor.

De Voorzitter geeft het woord aan Dr. H. Zeehuizen (*Leiden*), die zijne aangekondigde voordracht houdt: **Opmerkingen over de digestie in de maag.**

M. H.

Het is u bekend, dat er in den laatsten tijd door onze oostelijke naburen veel gearbeid is over maagziekten. Vooral de verhouding van het zoutzuur in de maag trok de aandacht. Voor alle maagaandoeningen is deze verhouding op uitgebreide schaal nagegaan o. a. door Riegel. Terwijl bij carcinoma het gehalte aan HCl zeer gering was, was dat bij ulcus ventriculi groot. In het algemeen is het gering bij alle toestanden, die het maagslijmvlies doen te gronde gaan — de zoogenaamde atrophische catarrhen van Ewald en Reichmann —; velen hebben zelfs in het geheel ontbreken van HCl gedurende langeren tijd een signum diagnosticum voor carcinoma ventriculi willen zien. Zooals gij weet, is dit later herhaaldelijk weersproken; het is hier mijn doel niet, op die controverse in te gaan. Ik zelf ontmoette, daar ik als militair alleen bij jeugdige individuën kan observeeren, slechts éénmaal een patient, bij wien gedurende eenigen tijd alle HCl in den maaginhoud gemist werd. Het was een hystericus masculinus, die geregeld onmiddellijk na het eten ongeveer de helft tot $^3/_4$ van zijnen maaginhoud uitbraakte. Drie à $3^1/_2$ uur na een eenvoudig proefontbijt in den zin van Ewald of na een proefmaaltijd in dien van Leube was er nog $\pm$ 50 à 60 c. c. maaginhoud door de expressiemethode van Ewald te vinden. In dezen nu ontbrak gedurende acht à negen dagen elk spoor van HCl. Later na toediening van murias cocaïni vóór het eten, toen de reflexprikkelbaarheid der zenuwuiteinden van het maagslijmvlies eenigszins verminderde, werd ook de hoeveelheid braaksel geringer, hoewel het braken zelf nu sinds een jaar geregeld voortduurt en altijd op denzelfden tijd bepaald blijft. Ook nu heeft het HCl-gehalte der maag bij titrage en onder zooveel mogelijk uitsluiten van alle mogelijke andere zuren steeds lage cijfers bereikt, nl. 0.7 tot hoogstens 1 pro mille, niettegenstaande het voedsel toch op den normalen tijd de maag verlaat.

Van den anderen kant zijn er vele gevallen van verhoogd zoutzuurge-

halte van den maaginhoud gepubliceerd. Vele dezer publicaties, vooral die van Jaworski, Gluzinski enz. zijn geheel onbetrouwbaar, omdat het zoutzuurgehalte hier op hoogst onvoldoende wijze werd bepaald. Aangezien het nu toch a priori reeds moeielijk is, om voor den normalen mensch voor het HCl-gehalte van den maaginhoud een zekere norma vast te stellen, — om nog niet te spreken van de groote moeielijkheden die het onderzoek van het maagsap oplevert, — zoo mag hierbij niet lichtvaardig worden te werk gegaan. Er zijn echter zorgvuldiger onderzoekingen; deze, ik noem slechts namen als CAHN en VON MERING, KUSSMAUL, EWALD en BOAS, hebben een gehalte van 1.3 tot 2, gemiddeld 1.6 à 1.7, voor den normalen maaginhoud vastgesteld. Hooger gehalte zou voorkomen bij ulcus ventriculi, nl. een verhoogde zuurafscheiding tijdens de digestie (RIEGEL). Een enkele maal is ook het spontaan afscheiden van maagsap, resp. HCl, door REICHMANN en RIEGEL, en later ook door EWALD, waargenomen.

Zoowel in acute als in chronische vormen komt deze vermeerdering voor: nl. met den naam *hyperaciditeit* wordt bestempeld een te groot zuurgehalte tijdens de digestie, een chronische toestand, die soms gecombineerd kan zijn met *hypersecretie*, ook wel Gastrosuccorrhoea, Magensaftfluss, genoemd, waarbij voortdurend maagsap wordt afgescheiden.

Acute vormen kent men bij de *crises gastrigues* der tabes van Sahli en Rosenthal, verder als nerveuze *gastroxynsis*, een lijden van nerveuzen aard, vroeger tot de migraine gerekend, doch door ROSSBACH als een zelfstandige neurose zorgvuldig beschreven.

EWALD en BOAS hebben deze afwijkingen tot meer helderheid trachten te brengen, en nagegaan de verhouding der maag tegenover ingesta bij den normalen mensch. Zij onderscheiden als resultaat hunner onderzoekingen een stadium van speekselarbeid, waarbij HCl ontbreken zou, en dat in duur verschilt naar den aard der ingesta en naar hun quantum, een stadium verder, waarin melkzuur en zoutzuur gelijktijdig voorkomen en een waarbij HCl alleen voorhanden is. Deze stadiën loopen voor enkelvoudige spijzen, bijv. geschaafd vleesch, wittebrood, eiwit, bij den normalen mensch binnen 1 á 1½ uur af, bij vereeniging daarvan, en nog veel meer bij toevoeging van vet, wordt de digestie zeer belangrijk vertraagd, en was ook vrij HCl eerst veel later in de maag aan te toonen.

Zij stelden daarbij op den voorgrond, dat o. a. het zetmeel *niet meer* door speeksel *kon worden aangetast;* zoodra het gehalte aan HCl tot een zeer geringe waarde, ik meen 0.1 pro mille, was gestegen, hetgeen bij enkelvoudige spijzen en combinaties daarvan zonder vet reeds zeer spoedig, bij geschaafd vleesch bijv. in tien minuten reeds, geschiedde. Ook zagen zij, dat bij toediening van zetmeel zonder eenig ander voedsel — zij namen echter wittebrood, waarin andere stoffen niet ontbreken — toch de normale HCl-secretie zeer spoedig optrad, en dat de maaginhoud spoedig, even snel, zoo niet nog sneller dan bij ander voedsel, *onveranderd naar den darm zou overgaan.*

Het HCl zou daarbij eenvoudig de rol vervullen van prikkel der peristaltische beweging tot uitdrijving van den maaginhoud.

Hoewel deze zetmeelverhouding later door mij nog nader zal worden onderzocht, ben ik nu reeds in de gelegenheid, bij den mensch u een klein experiment te toonen. Hierbij dient in de eerste plaats het onderzoek

van het speeksel niet alleen, maar ook dat naar het digereerend vermogen van het speeksel buiten de maag, door E. en B. niet nagegaan, niet te worden vergeten. Vergun mij, dat ik u in aansluiting aan een kort ziekteverhaal het experiment mededeel.

Patient, dien ik ruim een jaar geleden te Naarden met maaguitspoelingen behandeld heb, zonder toen den maaginhoud nauwkeurig te kennen, is een korporaal der Infanterie N., oud 26 jaar, wiens vader aan «longtering» en wiens moeder aan «kanker der baarmoeder» is gestorven. Van zijne broers en zusters zijn er zes in leven en gezond; één broer dient zelfs bij een bereden wapen; het achtste kind stierf zeer jong aan een onbekend lijden.

P. is steeds gezond geweest tot September 1885. Twee jaren te voren vrijwillig in dienst gegaan, nam hij deel aan vermoeiende manoeuvres. Hij moest o. a. na de soep die 's ochtends te 4 à 5 ure in heeten toestand haastig werd gebruikt, gedurende ongeveer 12 dagen telkens tot 's middags 4 à 5 ure op marsch zijn, zoodat hij in dien tusschentijd geen verder voedsel genoot dan eenig brood, veel water en veel onrijpe vruchten. Deze omstandigheden, gepaard met zware vermoeienissen, met sterk zweeten en temperatuurwisselingen, o. a. het in hinderlaag liggen gedurende een halven nacht in sterken regen, worden door p. beschouwd als de oorzaken van zijn tegenwoordig lijden. Dit verhaal kan ik uit eigen waarneming bevestigen, daar ik den troep vergezelde. Van dien tijd af begonnen maagpijnen, die uitstraalden tot in rug en borst, misselijkheid en braken nu en dan op te treden. De ontlasting werd traag, en had om de 2 à 3 dagen plaats. In het begin weken deze klachten voorbijgaande na het gebruik van een kleine gift zuiveringszout, magnesia of Carlsbader water, en bleef p. in loopende behandeling, te meer daar zijn eetlust goed was, nu en dan zelfs tot honger stijgende, en het eten alleen van tijd tot tijd door de vooral in den nacht optredende pijnen onmogelijk werd gemaakt. In het voorjaar van '86 bemerkte hij echter, dat zijne krachten langzamerhand achteruitgingen, en liet hij zich daarom in het mil. Hospitaal opnemen. Hier werd een vrij belangrijke maagectasie geconstateerd; behandeling met regeling der dieet en verschillende stomachica, evacuantia en amara, bleef zonder eenig resultaat, integendeel nam het lichaamsgewicht meer en meer af, en werd hij zeer bleek, zoodat zijn gewicht vrij spoedig van 61.2 tot 58.5 kilo werd teruggebracht. Daar in het hospitaal geen maagpomp was, gaf ik hem een mijner Nélaton'sche catheters, en hevelde nu elken morgen volgens de methode van Leube (5) den inhoud der maag uit, waarna ik herhaalde malen 1 à 2 liter lauwwarm water liet doorloopen, totdat het spoelwater helder afvloeide. — De pijn was spoedig veel verminderd, en verergerde alleen, als bij wijze van proef de uitspoeling eenige dagen werd nagelaten. Het lichaamsgewicht steeg, na een geringe daling in het begin der uitspoelingen, langzamerhand, en bij het tot op zekere hoogte opvolgen van den «Speisezettel» van Leube bereikte hij in eenige maanden de klasse 4 van spijzen, terwijl het braken geheel was opgehouden en het lichaamsgewicht weer tot 62 kilo was gestegen. Sommige amylaceeën werden echter in het geheel niet verdragen, andere, zoools pap van tarwemeel, beschuit en wittebrood, wel. Voor de ontlasting gaf ik hem telkens irigaties.

Ik achtte p. evenwel toch ongeschikt voor den militairen dienst, en hij is eenige maanden geleden afgekeurd.

Onlangs heb ik een nader onderzoek bij hem in het werk gesteld. Hij voelde zich zeer gezond, en had 2 à 3 malen per week bij voortduring den maaghevel, dien ik hem had medegegeven, aangewend tot ontlasting van den maaginhoud, nl. als hij pijn begon te krijgen of misselijk werd, doch zonder de maag bepaaldelijk uit te spoelen.

Bij mijn eerste onderzoek in mijne woning te Leiden vond ik hem in den volgenden toestand terug: Zwak gebouwd individu, gelaatskleur bijna normaal, panniculus adiposus vrij sterk ontwikkeld, vooral op den buik, lichaamsgewicht 66 *kilo*. Geene afwijkingen aan longen of hart, een anaemisch geruisch, dat vroeger vrij intens was, is nu veel zwakker. Urine normaal, defaecatie traag. Hij braakt nog een enkele maal, als hij met het gebruik der sonde te lang wacht. Hij verklaart rijst en groente slecht te kunnen verdragen, en de rijstkorrels met den hevel onveranderd terug te vinden.

De maag is gedilateerd, evenwel minder dan vroeger; zij reikt zonder koolzuuropvulling tot even boven den navel, na die opvulling is het geheele epigastrium en een gedeelte van het mesogastrium naar boven gewelfd, zoodat de maaggrenzen duidelijk zichtbaar zijn; vooral naar rechts is die grens sterk verplaatst, doch reikt naar beneden niet tot den navel.

De opvulling verrichtte ik echter eerst later, bij ledige maag. Allereerst werd met de maagsonde door druk op de maagstreek zooveel mogelijk maaginhoud verwijderd. Echter niet alles kon op die wijze worden verkregen [1]), uitspoeling bracht daarna nog een groote hoeveelheid vaste bestanddeelen te voorschijn, waarvan rijstkorrels, andijvie enz. de hoofdbestanddeelen uitmaakten. P. had de laatste vijf uren niets gebruikt; dien ochtend had hij biefstuk, melk, wittebrood en beschuit in matige hoeveelheid genuttigd; de andijvie die gevonden werd, dagteekende van het middagmaal, dat p. twee dagen te voren genoten had. Van dezen inhoud, die een matig zuren reuk aanbood, werd alleen dat gedeelte onderzocht, dat zonder toevoeging van water was verkregen. De hoeveelheid van dezen gefiltreerden maaginhoud was 180 c. c.; hij gaf met lakmoespapier en congopapier intense reactie; eveneens met methylviolet-aniline (B B B B B) ter sterkte van 0.1°/₀ een schoone blauwkleuring [2]); tropaeoline (00) gaf met één drup-

---

[1]) Drukking met de hand schijnt mij nog het beste middel toe (EWALD); waar aspiratie niet hielp, gelukte het mij soms nog, om door drukking eenigen maaginhoud naar boven te brengen; men verkrijgt ook op die wijze nooit alles; een klein deel zal nu en dan wel bij de antiperistaltische beweging in den dunnen darm overgaan. Trouwens voor deze waarnemingen is ook de geheele hoeveelheid maaginhoud niet strikt noodzakelijk.

[2]) Wij vergeleken hier den inhoud van 2 reageerbuisjes, ieder met $^1/_{10}$ °/₀ methylviolet-oplossing gevuld, terwijl in het ééne een druppel gefiltreerd maagvocht wordt gebracht. Waar echter kleine zuurwaarden te verwachten zijn, moet men in 2 buisjes elk 10 c. c. maaginhoud gieten, in het ééne geneutraliseerd door koolzure natron, in het andere als zoodanig en dan bij elk ter vergelijking één druppel methylviolet of een gelijke grootere hoeveelheid voegen; deze reactie dient dan tevens om zich te overtuigen, dat de blauwe verkleuring in casu niet

pel maaginhoud reeds een sterk roode kleur. Tropaeoline-oplossing met overmaat van maagvocht gaf een geelbruine tint en lichte troebeling [1]). Schudt men dit laatste mengsel krachtig met aether, dan keert de roode kleur terug; deze aether, na afgieten met water geschud, wordt verdampt; de hoeveelheid zuur, na verdampen in het residu gevonden, is gering. Dat er niet veel melkzuur in den maaginhoud aanwezig is, blijkt voornamelijk ook uit de proef met het *gewijzigde reagens van Uffelmann* (9); de blauwe kleur van het reagens [2]) verandert door eene zeer kleine hoeveelheid — 3 à 5 druppels — maaginhoud oogenblikkelijk. Men ziet de blauwe kleurstof eerst neerslaan, en door even te schudden aanstonds weer oplossen; een lichte staalgrijze tint blijft achter, gele verkleuring ontbreekt geheel.

De bovengenoemde reacties zijn in ons geval zóó duidelijk, dat de vergelijking met onveranderde of eenvoudig door gedestilleerd water verdunde reagentia overbodig was geweest.

De gefiltreerde maaginhoud wordt verder aan destillatie onderworpen: *de druppels die het eerste overgaan, reageeren neutraal.* De eerste 10 c c., welke van eene hoeveelheid van 25 c. c. maagvocht overgaan, geven een zeer zwakke zuurreactie, en een procentgehalte bij titrage van hoogstens 0.2 pro mille. Azijnzuur is hier dus stellig niet, boterzuur (?) in geringe hoeveelheid aanwezig.

Voorts gaf de gefiltreerde maaginhoud met een tiende normaalnatronloog een zuurgehalte van 1.8 pro mille, zoodat minstens 1.6 pro mille voor zoutzuur overblijven.

Melkzuur toch was slechts in sporen voorhanden (de tropaeoline-reactie kon zeer goed door het boterzuur worden verklaard): zoodat deze 1.6 het gehalte aan anorganische zuren, na aftrek van eenig zuurnatriumphosphaat (het phosphorzuur wordt evenals zwavelzuur, echter zeer snel, gediffundeerd) geweest zijn. Nog nader blijkt dit uit de digestieproef. In de broedstoof was een cubusvormig stukje eiwit van 0,1 gram in 15 c. c. gefiltreerden maaginhoud bij 38° C. binnen 5 uren geheel verdwenen.

De *peptonproef* eindelijk gelukte volkomen; 10 c. c. maaginhoud + 2 c. c. KaOH oplossing van 5% gaf bij toevoeging van eene oplossing van 1% $CuSO_4$ opl. een schoon violette kleur, die intenser werd, naarmate meer druppels van dit laatste reagens werden gebruikt.

Slijm was in geringe sporen voorhanden (geconc. azijnzuur). Op propepton en syntonine heb ik dit maagvocht niet onderzocht.

---

door andere stoffen kan zijn voortgebracht, daar in het buisje met het geneutraliseerde maagvocht dan ook de verkleuring zou worden opgemerkt.

[1]) Geconcentreerde waterige oplossing is noodzakelijk. Men verkrijgt die door de stof met gedestill. water te verhitten. Het tropaeoline (00) is oranjegeel, en dient ter herkenning van zuren, (000) is rood en wordt gebezigd tot het aantoonen van alkaliën. De *roode* (bruin- tot violetroode) kleur alleen wijst op anorganische zuren, waaronder HCl een eerste plaats inneemt, de bruine of bruingele, of troebeling, kan ook van organische zuren en zouten, vooral melkzuur, afhankelijk zijn.

[2]) In het eerste der door U. geschreven stukken wordt de reactie beschreven als volgt: 3 gtt. geconc. waterige carboloplossing, 20 c. c. aq. destill. en 1 gt. Fe_2Cl_6 opl. (Lig. Styptic. Looffii); in het tweede stuk is deze samenstelling gewijzigd, nl. 10 c. c. sol.-phenyl. 4%, 20 c. c. aq. dest. en 3 gtt. Fe_2Cl_6-oplossing.

Nadat aldus de maag geheel uitgepompt en gereinigd was, kreeg p. een proefmaaltijd, bestaande uit 150 gram biefstuk, 1 ei (45 gr.), een halve kan melk en 60 gram beschuit. Hij nuttigde dit met goeden eetlust; nadat ik vijf en een half uur gewacht had, leverde nu de maag, weer zonder watertoevoeging, door de expressie-methode, den volgenden inhoud op: 150 c. c. vocht ontlast zich. Hierin zijn macroscopisch [1]) enkele kleine goed te herkennen stukjes eiwit, vele caseïne-klonters, en hier en daar kleine, tot de korst van de biefstuk behoorende gedeelten; microscopisch zijn hierin spiervezelen niet meer te herkennen. Het geheel was een brijachtige massa van bruingele kleur, die sterk zuur reageerde, en na filtratie de volgende eigenschappen aanbood:

Congopapier: sterke blauwkleuring. Methylviolet 0.1°/₀: sterke reactie reeds met één druppel maaginhoud (niettegenstaande in dezen inhoud veel pepton is, hetgeen volgens EWALD de reactie belemmert). Tropaeoline: onmiddellijk intense roode kleur. Gewijzigd reagens van UFFELMANN: volkomen ontkleuring van 5 c. c. reagens door één druppel maagvocht. Bij destillatie reageeren de eerste druppels weer neutraal. De eerste 10 c. c. (van 25 c. c. filtraat) bevatten slechts sporen zuur bij titrage. Het geheele *zuurgehalte* bedraagt 2.5 *pro mille*, zoodat minstens voor HCl een gehalte van 2.3 à 2.4 pro mille moet worden aangenomen. In de broedstoof was een stukje eiwit bij 38 à 40° C. (0.1 gram) *binnen 3 uren nagenoeg geheel verteerd.* De peptonreactie was nog veel sterker dan 's morgens; slijm was zeer weinig voorhanden.

Latere onderzoekingen gaven in den regel grootere zoutzuurwaarden. Boterzuur of melkzuur heb ik na dien tijd niet meer kunnen aantoonen; de tropaeoline-reactie bleef steeds zeer intens, zonder troebeling. De gehalten aan zoutzuur wisselden na een proefontbijt (waarvoor nu steeds 170 gram brood, 45 gram ei, $^1/_2$ Liter melk en 100 gr. theeinfuus werden genomen) wanneer 's avonds te voren de maag was uitgespoeld en 's morgens op de nuchtere maag zorgvuldig de inhoud was verwijderd, die 's nachts spontaan (?) in de maag werd gevormd, van 2.3 tot 3.5 pro mille. De eiwitcubus werd steeds van 3 tot 5 uren op een klein vliesje na verteerd; het eerste destillaat was altijd neutraal.

Eenigszins vreemd schijnt mij het resultaat van den heer BLONK toe met betrekking tot het verteren van eiwitstukjes. Vergelijking met mijne resultaten is echter niet mogelijk, daar niet vermeld wordt, hoe groot de door den heer BLONK gebruikte eiwitcubus is, die na 3 uren nog zeer weinig verandering vertoonde, en eerst na 19 uren bij 27° C. geheel opgelost was, terwijl toch het zoutzuurgehalte in het maagvocht 0.3 à 0.6 procent bedroeg. De door mij gebezigde eiwitstukjes wogen elk 100 milligram, en werden bij herhaald onderzoek in 3 tot 5 uren geheel verteerd (somtijds bleef een zeer dun vliesje over, dat niet verder te verteren was); echter bij 38 tot 40° C., dus zooveel mogelijk bij lichaamstemperatuur. Maaginhoud van een anderen patient die slechts 0.7 tot 1 pro mille HCl ad maximum bereikte, verteerde den eiwitcubus ook regelmatig in 4 tot 8 uren.

---

[1]) Het macroscopisch en microscopisch onderzoek van den maaginhoud moet nooit worden verzuimd.

Zooals ik reeds mededeelde, werd des nachts ook spontaan maaginhoud ontwikkeld; na zorgvuldige uitspoeling des avonds kon ik *'s morgens 40 à 60 c. c. groenachtig, zuur reageerend, vocht* zonder eenige moeite ontlasten, dat op eiwit digereerend werkte, zoodat in 7 tot 10 uren de helft van een cubus van 0.1 gram verteerd was, en een zoutzuurgehalte opleverde van 0.8 tot 1,13 pro mille. Dit gehalte was dus geringer dan dat van het in de digestieperiode gevormde maagsap, evenals dat ook door REICHMANN (16) is waargenomen. De eerste keer was er nog eenig voedsel in de maag achtergebleven, maar de volgende dagen was dat beslist niet het geval.

De details van dit onderzoek hetwelk in het Physiol. Laboratorium van prof. VAN EINTHOVEN werd verricht, zijn als volgt:

1ᵉ *Dag.* 's Avonds uitspoeling, 's morgens ontlasting van den nuchteren maaginhoud. P. heeft 's nachts niet gedronken. Maaginhoud nog met tal van onveranderde rijstkorrels vermengd. Deze korrels worden door het speeksel van een normaal persoon verteerd.

Deze proef is dus als mislukt te beschouwen.

De reactie van het *speeksel* van p. is zwak alkalisch; rhodaankalium afwezig. Een gedeelte van het speeksel, op eene oplossing van amylum gedurende 2 uren gebracht, geeft na afloop reductie, hoewel niet in zeer sterke mate. Blauwe verkleuring met J-JKa ontbreekt, evenzeer erythrodextrine-verkleuring. Het speeksel van een normaal persoon met een oplossing van amylum vermengd bij 40° C. verwekt stoffen, die veel reductievermogen op FEHLINGS's proefvocht uitoefenen.

Na een proefmaaltijd te $8^3/_4$ uur, bestaande uit 2 broodjes met weinig boter (170 gr.), een ei (45 gr.), een halven liter melk en 100 c. c. theeinfuus, wordt te $1^1/_4$ uur 67 *c. c. maaginhoud* ontlast, met 2.83 p. m. zuurgehalte, duidelijke peptonreactie, geen lagere vetzuren, geen rhodaankalium.

2ᵉ *Dag.* 's Avonds te $10^1/_2$ ure wordt de maag zorgvuldig met lauwwarm water uitgespoeld; de laatste uitspoeling wordt met gedestilleerd water verricht.

's Ochtends 8 ure wordt 60 c. c. zuur reageerend, met veel slijm gemengd, groen gekleurd vocht ontlast, dat zeer moeielijk te filtreeren is. Tropaeoline: zeer schoone donkerbruinroode verkleuring; Congopapier in het filtraat: schoone blauwpaarsche verkleuring, in het ongefiltreerde vocht komt deze reactie slechts hier en daar tot stand (de slijm is n.l. niet innig met den maaginhoud vermengd), met methylviolet blauwe verkleuring, welke door vrij groote hoeveelheden maaginhoud eerst intenser wordt. UFFELMANN'S reagens: gedeeltelijke ontkleuring. HCl.: 0.8 pro mille; 0.1 gram eiwit is na $9^1/_2$ uur voor $^1/_2$ verteerd. Eerste destillaat neutraal.

Te 8 ure proefontbijt, als gisteren. Te 12u. 45: 100 *c. c. amylumoplossing.* Te 1 uur is de maaginhoud zonder toevoeging van zuur 200 c. c., grijsgroen van kleur. *Sterke erythrodextrine-reactie* van het filtraat. *Reductievermogen groot.* Congopapier sterk blauwpaarsch. Flinke peptonreactie. Gehalte aan HCl: 2.9 pro mille. Destilleeren geeft een neutraal eerste destillaat.

3ᵉ *Dag.* 's Avonds te 11 uur: zorgvuldige uitspoeling als gisteren. Te 8 ure, 's morgens: 60 c. c. groenachtig dik vocht; Congopapier: sterk blauwpaarsch; alle andere reacties positief; zuurgehalte 1.13 pro mille. Destillatie: eerste

druppels neutraal. Eiwit na $7\frac{1}{2}$ uur tot op de helft verteerd (0.1 gr. bij 38 à 40° C.).

's Morgens $8\frac{1}{2}$ u.: 3 *eieren*, halfzacht gekookt, 1 *gram NaCl, en* 150 *gram water. Te* $11\frac{1}{2}$ *u.:* 500 *c. c. amylumoplossing*, die met 1 druppel J-Jka oplossing zeer intense blauwkleuring geeft. Te $1\frac{1}{4}$ uur wordt ontlast 120 *c. c. donkergroen, galkleurstof-houdend vocht*, dat met Congopapier paarsachtig blauw wordt. Met lakmoespapier rood. *Zoutzuur-gehalte* 1.42 *pro mille.* Alle zoutzuurreacties positief. Na destillatie zijn de eerste druppels neutraal. Pepton en hemialbumose in geringe mate voorhanden. *Met J-Jka opl. geen reacties, van welken aard ook. Geen reduceerende stof.* In het speeksel en in den maaginhoud beide ontbreekt rhodaankalium.

P. gebruikte deze 3 dagen te $1\frac{3}{4}$ uur 's namiddags 2 broodjes, 1 ei en een halven liter melk, en 's avonds te $5\frac{1}{2}$ uur 150 gram mager vleesch, 100 gr. brood en 160 gr. aardappelen, waabij nog $\frac{1}{4}$ liter thee. — Hij deponeerde gedurende dien tijd 2 maal alvus; de eerste maal zeer harde scybala, de laatste maal normaal, echter ditmaal geel en eenigszins week. Het lichaamsgewicht, dat vóór het onderzoek $65\frac{1}{2}$ kilo bedroeg, was na den 3den dag tot 64 kilo verminderd. Eenige uitputting ten gevolge van het herhaalde uitspoelen valt niet te ontkennen; hiervoor pleit ook de gegeringe hoeveelheid urine die werd gedeponeerd (± 800 à 900 c. c. de die) en het lage cijfer der ureumafscheiding (gemiddeld 17 à 18 gram in de 24 uur). —

Het geval is te beschouwen als een chronisch maaglijden tengevolge van tellurische invloeden en onregelmatige leefwijze, waaronder het gebruik van koud water en verkoelende vruchten eene eerste plaats innam, bij een persoon die, hoewel zich aan geenerlei excessen schuldig makende, toch weinig weerstandvermogen bezat, waarvoor vooral pleit het betrekkelijk jong afsterven zijner ouders. Uitingen van dit maaglijden zijn de verwijding der maagholte, en het abnormale zuurgehalte van den maaginhoud. Deze twee zaken gaan zeer dikwijls samen; door te hoog zuurgehalte van het maagsap wordt het overgaan van den spijsbrij in den darm dikwijls belemmerd (reflectorische kramptoestand van den pylorus). Er bestaat *hypersecretie zoowel als hyperaciditeit*, al is ook geen belangrijke graad van beide afwijkingen hier bereikt. Een bewijs, dat het zuurgehalte te groot was (relatief), is o. a., dat niettegenstaande den zeer langen duur van de stagnatie van den maaginhoud en sterke gelegenheid tot bederf zoo uiterst weinig gisting was opgetreden. Foetor ex ore was zeer gering; het gehalte aan boterzuur moet, zoo het in de maag voorhanden was, al zeer klein geweest zijn. Teekenen, die op een organische stenosis pylori wijzen, met name op cicatrices van een ulcus of carcinoma, zijn geheel afwezig. Van den anderen kant wijzen de verschijnselen wel op een functioneele vernauwing van den pylorus [1]).

Terwijl de uitspoeling door LEUBE altijd zeven uren na den proefmaaltijd

---

[1]) Vergelijk over dit onderwerp nader de monografie van KUSSMAUL. Op pag. 28 daarvan wordt op het nu en dan voorkomen van veel zoutzuur in de maag bij maagectasie gewezen, o. a. in een door hem waargenomen en beschreven geval.

wordt verricht, om zich te overtuigen, of er nog spijsrestes in de maag voorhanden waren, koos ik in navolging van RIEGEL, EWALD o. a. een ander tijdstip, omdat ik wel wist, dat de digestie hier toch in zeven uren niet afgeloopen was, en het hier ook meer om het digereerend proces zelf te doen was, vooral ook om het zoutzuurgehalte en de amylum-veranderingen. Van belang was minder om de hoeveelheid pepsine te weten — de bepaling daarvan is moeielijk langs polarimetrischen weg en in den regel voor klinische doeleinden niet noodzakelijk — dan wel om het maximum van het zoutzuurgehalte vast te stellen. Hoewel dit niet ten volle uit mijne bepalingen gebleken is, kan men met grond verwachten, dat in deze zoo gedilateerde maag het zoutzuurgehalte gedurende een lang tijdverloop vrij constant zal blijven, als de spijzen eenigen tijd in de maag vertoefd hebben, om eerst als er langdurige stagnatie van groote voedselmassa's plaats heeft, eenigszins te verminderen.

Abnormale peristaltische bewegingen heb ik nooit waargenomen; de buik bevatte nog al veel vet, zoodat het nagaan der normale peristaltiek moeielijkheden opleverde.

Twee avonden achtereen gelukte het mij, de maag nauwkeurig uit te spoelen. Ik verkreeg 's morgens $\pm$ 60 c. c. groenachtig vocht, met een zuurgehalte, dat den eersten keer 0.8 en den tweeden 1.13 pro mille bedroeg, dat alle zoutzuurreacties gaf, waaruit bij destillatie allereerst een volkomen neutraal reageerende vloeistof overging, en waarin slechts sporen van pepton voorhanden waren; een stukje eiwit van 100 mgr. werd na 10 uren tot op de helft verteerd bij 38° C. Hieruit blijkt, dat bij onzen lijder inderdaad continueele maagsapsecretie in geringen graad bestond.

Van het beeld, door RIEGEL geschilderd, wijkt het in vele opzichten af. Ik meen te mogen onderstellen, dat de *pijnen*, waaraan p., evenals de lijders van RIEGEL, gedurende zijn verblijf in het hospitaal te Naarden heeft geleden, het gevolg waren van de zoo sterke HCl-afscheiding en stagnatie van maaginhoud. Het stadium waarin ik p. nader onderzocht, was reeds een van betrekkelijke beterschap; p. gevoelde zich geheel wel en had lust tot arbeid, terwijl hij te N. aan zijn bed was gekluisterd; zijn lichaamsgewicht was ook belangrijk toegenomen. Ik ben overtuigd dat als p. tot de betere klassen der maatschappij behoorde, hij onder eene regelmatige diaetetische en plaatselijke behandeling in een niet te lang tijdsverloop geheel herstellen zou. Ik beschouw de *prognose* van dit geval volstrekt niet als hopeloos, in ieder geval als *veel gunstiger* dan in de door RIEGEL beschrevene gevallen wordt opgegeven.

Verder is hier *braken*, een verschijnsel waarover RIEGEL in het geheel niet spreekt. Nadat een zekeren tijd de pijn — die constant in alle tot nu toe waargenomen gevallen schijnt voor te komen — bestaan heeft, komt het tot pyrosis en ten slotte tot vomitus. Een poging wordt dus gedaan om de maag van haren inhoud te bevrijden; na afloop is p. veel beter, eerst na 2 à 3 dagen keert het braken terug. De *eetlust* is normaal, slechts een enkele maal is deze vermeerderd. *Dorst* is afwezig, wat bij het vrij hooge zuurgehalte der maag zeer verwonderlijk is; p. kon gemakkelijk een geheelen nacht zonder drinken doorbrengen.

Het gehalte aan HCl van het des nachts afgezonderde maagsap was, evenals in de gevallen van REICHMANN en RIEGEL, veel geringer dan dat,

hetwelk tijdens de digestie gevonden werd; dit kan ons niet verwonderen, als wij weten, dat geen der ons bekende maagprikkels des nachts op deze maag had ingewerkt. *Eiwit* werd snel verteerd, evenals bij RIEGEL; wat de *amylaceae* betreft, het bleek ons, dat de grootere of geringere bruikbaarheid daarvan voor zijne voeding hier afhangt van den aard en de consistentie van het voedingsmiddel.

Het speeksel van p. had nl. buiten het lichaam schijnbaar weinig invloed op amylum; rhodaanKa was er niet in voorhanden, terwijl een ruime hoeveelheid speeksel na 2 uren inwerking op amylum bij 38° slechts een zwak reduceerend vocht opleverde, doch met Jood-Jood-Kaliumoplossing geen erythrodextrine-reactie, doch evenmin een blauwe verkleuring werd verkregen. Het amylum blijkt dus wel veranderd te zijn, doch in geen der ons bekende stoffen te zijn omgezet. Wij nu hebben gezien, dat p. zeer slecht rijstkorrels verteerde; met amylumoplossing daarentegen grepen wel degelijk veranderingen plaats. Wij leeren uit onze amylum-proeven de volgende 2 feiten kennen:

α deze patient is in staat, sommige soorten van amylumhoudend voedsel — amylumoplossing, amylum van wittebrood — zeer goed te verteren;

β De amylumdigestie geschiedt hier te midden der digestie bij een verhoogd zoutzuurgehalte van den maaginhoud.

Immers wij moeten tusschen twee mogelijkheden kiezen: óf het amylum is zeer snel door het zoutzuur, dat als prikkel op de peristaltiek zou werken, uit de maag in den darm gekomen (EWALD en BOAS), óf het is in de maag zelve verteerd. De eerste mogelijkheid is hier vrij onwaarschijnlijk; bij onzen lijder was de peristaltiek toch zeer traag, de maaginhoud had groote neiging om te stagneeren in de maag, en allerminst geschiedde bij p. de geheele overgang in den darm in een zoo kort tijdsverloop. Toch blijft het waarschijnlijk, dat een gedeelte van de amylumoplossing in den darm overgegaan was; van de 500 c. c. amylumoplossing was na 1½ uur nog 120 c. c. vocht over, er heeft dus óf vochtresorptie, of doorgang door den pylorus, óf beide plaats gehad. In elk geval zou dan toch nog wel een klein deel van het amylum onverteerd moeten zijn achtergebleven; het overgeblevene toch bevatte ook fijn verdeelde niet meer te herkennen vaste korreltjes (ei-restes). — Vergelijken wij onze amylum-proef op den 2den en 3den dag, dan blijkt, dat den 2den dag *na 15 minuten* in het 5e uur der digestie van een eenvoudig ontbijt — den vorigen dag was op dat uur geen of zeer zwakke reductie en erythrodextrine-reactie verkregen — *groot reductievermogen en sterke erythrodextrine-reactie werden* waargenomen, een zeker bewijs, dat het amylum hier in digestie verkeerde. *Van amylumreactie in den maaginhoud geen spoor.* Men kan zich hier niet verschuilen achter een eerste tijdperk, waarin geen HCl in de maag te vinden was, en waarin het speeksel dan nog had kunnen inwerken; er was na afloop der proef 2.9 pro mille zoutzuur, en den vorigen dag 2.83, een bewijs dat op het zoutzuurgehalte geen invloed was uitgeoefend, en dat de maag in volle werking was.

Het resultaat, den derden dag verkregen, zou moeielijk te verklaren zijn, als wij niet het zoo even genoemde experiment hadden verricht. Met voordacht had ik hier alle amylum uit het voedsel te 8 ure des morgens weggelaten. Er blijkt nu dat het amylum, te 11½ ure gegeven, om 1 uur

óf naar den darm overgegaan, óf omgezet moest zijn. Deze bevinding brengt ons aanstonds de proef buiten de maag in de herinnering terug. Hier ontbrak na 2 uren eveneens amylum, erythrodextrine en maltose; en hier toch kon de inhoud niet verminderd zijn. Ik laat dus in het midden, hoeveel er in ons derde experiment naar den darm is overgegaan, maar constateer, dat het amylum, dat zich in de maag moet bevinden, zoodanig is omgezet, dat het niet meer te herkennen is.

De tijd dien de militaire dienst mij vrijliet, was niet voldoende, om daarop in te gaan, en aangezien het hier een proef op een mensch gold, was ik niet in gelegenheid die voorloopig te herhalen. Mij dunkt, dat niettemin de conclusie niet twijfelachtig is, zoodat ik gerust durf beweren, dat het bewezen is, dat HCl, zelfs in hoogeren concentratiegraad, de omzetting van amyduline in de maag niet belemmerde in het geval, waarop ik experimenteerde.

Deze mededeeling kan misschien ter opwekking dienen, om de verhouding van zoutzuur tegenover amylolyse in dergelijke gevallen, bijv. in klinieken, nader na te gaan; mocht ik er toe in de gelegenheid gesteld worden, ik acht dit onderzoek te belangrijk om het niet voort te zetten.

Literatuur: (1) J. C. Blonk: Bijdrage tot de leer der dyspepsie. Ned. Tijdschr. voor Geneeskunde, 1887, 2de deel, n°. 4. — (2) Prof. Talma: Over behandeling van maagziekten. Ned. Tijdschr. voor Geneeskunde, 1884, pag. 678. — (3) J. Endtz: Over ontbreken van vrij zoutzuur in de maag; Diss. Leiden, 1886. — (4) W. S.: Tijdschr. voor Geneeskunde, 1884, pag. 937; ibid. 1885, pag. 139 (citaten uit monografiën van Kredel en Uffelmann). Dr. Fock: Het onderzoek van het maagsap als diagnostisch hulpmiddel, 1887, pag. 530 (citaat uit een arbeid van Prof. Pel te Petersburg). — (5) Leube: Beiträge zur Diagnostik der Magenkrankheiten; Deutsches Archiv. f. Klin. Medicin, Bd. 33, pag. 1, 1883. Id.: Ueber die Therapie der Magenkrankheiten; Volkmann's klinische Vorträge, 1873, n°. 62. Id.: Beiträge zur Therapie der Magenkrankheiten; Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. VI, pag. 180. — (6) F. J. Muller: Over den invloed van eenige zuren en alkaliën op de spieren van de maag; Diss. Utrecht, 1884. — (7) J. G. Ten Noever de Brauw: Over den invloed van eenige geneesmiddelen op de maagbewegingen; Diss. Utrecht, 1887. — (8) A. P. van der Brug: Over den invloed van Magisterium Bismuthi op het slijmvlies van de maag; Diss. Utrecht, 1887. — (9) Uffelmann: Ueber die Methoden der Untersuchung des Mageninhalts auf freie Säuren, etc., Deutsches Archiv f. Klin. Med., Bd. 26, pag. 431. — Id.: Ueber die Methode des Nachweises freier Säuren im Mageninhalt; Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. VIII, Heft 5. — (10) Riegel: Beiträge zur Pathologie und Diagnostik der Magenkrankheiten. Deutsches Archiv für Klin. Medicin, Bd. 36, Heft, 1 u. 2, 1884. — Id.: Beiträge zur Lehre von den Störungen der Saftsecretion des Magens; Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. XI, Heft 1. — Id.: Beiträge zur Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten; Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. XI, Heft 2 und 3. — Id.: Beiträge zur Diagnostik der Magenkrankheiten; Zeitschr. f. Klin. Med. Bd. XII, Heft 5 und 6. — Id.: Ueber Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten; Volkmann's Klin. Vor-

träge, n°. 289. — Id.: Zur diagnostischen Verwerthung des Magensaftes; Berl. Klin. Wochenschr., 1885 n°. 9.

Arbeid der leerlingen van Riegel: 11, 12, 13, 14, 15.

(11) CARL VON NOORDEN: Magensaftsecretion und Blutalkalescenz; Archiv f. experim. Path. und Therapie, Bd. 22, Heft 4 und 5. — (12) KREDEL: Ueber die diagnostische Bedeutung des Nachweises freier Salzsäure im Mageninhalt bei Gastrectasie; Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. VIII, Heft 6. — (13) SCHELLHAAS: Beiträge zur Pathologie des Magens; Arch. f. Klin. Med., Bd. 36, pag. 427. — (14) EDINGER: Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie des Magens. Archiv f. Klin. Med., Bd. 29, pag. 558 (vergelijk ook: Berliner Klin. Wochenschrift 1880, n°. 9). — (15) HONIGMANN UND VON NOORDEN: Ueber das Verhalten der Salzsäure im carcinomatösen Magen. Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. XIII, Heft 1. VON NOORDEN: Verhandlungen der Med. Gesellschaft zu Giessen (Berl. Klin. Wochenschr., 1887, n°. 18). — (16) REICHMANN: Ein Fall von krankhaft gesteigerter Absonderung des Magensaftes, Berl. Klin. Wochenschr., 1882, n°. 40. — Id.: Ein zweiter Fall usw., Berl. Klin. Wochenschr., 1884, n°. 2. — Id. Experimentelle Untersuchungen über die Milchverdauung im menschlichen Magen, zu klinischen Zwecken vorgenommen; Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. IX, Heft 6. — Id.: Ueber Dyspepsia acida; Berl. Klin. Wochenschr., 1884, n°. 48. — Id.: Ueber Magensaftfluss; Berl. Klin. Wochenschr., 1887, n°. 12, 13, 14, 16. — (17) EWALD: Weitere Beiträge zur Lehre von der Verdauung; Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. I, pag. 619, 1880. — Id. Klinik der Verdauungskrankheiten, Bd. I 2de Ed. — Id.: Ueber das Vorkommen freier Salzsäure bei Carcinom des Magens; Berl. Klin. Wochenschr. 1885, n°. 9. — Id.: Zur Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten, Berl. Klin. Wochenschr. 1886, n°. 3 und 4. — Id.: Ein Fall von Atrophie der Magenschleimhaut, mit Verlust der Salzsäuresecretion. Ulcus carcin. duodenale. Berl. Klin. Wochenschr., 1886, n°. 32. — Id. Ueber Zuckerbildung im Magen und Dyspepsia acida; Berl. Klin. Wochenschr., 1886, n°. 48 und 49. — (18) EWALD UND BOAS: Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Verdauung; I: Virchow's Archiv Bd. CI, pag. 238. II. Id. Ibid. Bd. CIV, pag. 271. — (19) EWALD UND WOLFF: Ueber das Fehlen freier Salzsäure im Mageninhalt, Berl. Klin. Wochenschr., 1887, n°. 30. — (20) JAWORSKI UND GLUSZINSKI: Experimentell-klinische Untersuchungen über den Chemismus und Mechanismus der Verdauungsfunction des menschlichen Magens, im physiologischen und pathologischen Zustande, nebst einer Methode zur klinischen Prüfung der Magenfunction zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken; Zeitschrift f. Klin. Med., Bd. XI, H. 1, 2 und 3. — Id. Id.: Ueber den Zusammenhang zwischen den subjectiven Magensymptomen und den objectiven Befunden der Magenfunctionsstörungen; Wiener med. Wochen. schr., n°. 49—52, 1886. — (21) GRUNDZACH: Einige Worte über die nicht carcinomatösen Fälle von gänzlich aufgehobener Absonderung der Magensäure, resp. des Magensaftes; Berl. Klin. Wochenschrift, 1887, n°. 30. — (22) VON DEN VELDEN: Ueber Vorkommen und Mangel der freien Salzsäure im Magensaft bei Gastrectasie; Archiv f. Klin. Medicin, Bd. 23, p. 371. — Id.: Ueber Hypersecretion und Hyperacidität des Magensaftes; Volkmann's Klin. Vorträge, n°. 280. — (23) LEWY: Ein Fall von vollständiger Atrophie der Magenschleimhaut; Berl. Klin. Wochenschr., 1887,

n°. 4. — Id.: Beiträge zur path. Anatomie des Magens. (Beiträge zur Anatomie und Physiologie, Bd. V.) — (24) Dr J. WOLFF: Zur Pathologie der Verdauung; Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. VI, p. 113. — (25) CAHN UND VON MERING: die Säuren des gesunden und kranken Magens; Archiv f. Klin. Med., Bd. 39, H. 3 u. 4, p. 233. — (26) A. CAHN: Verdauung des Fleisches im normalen Magen; Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. XII, H. 1. — Id.: Antiperistaltische Magenbewegungen; Archiv f. Klin. Med., Bd. 35, p 402. — (27) J. BOAS: *Beiträge zur Eiweissverdauung*; Zeitschr. f. Klin. Med., Bd. XII, H. 3. — Kritieken in de Berl. Klin. Wochenschr., 1887. — (28) P. ZWEIFEL: Ueber die Resorptionsverhältnisse der menschlichen Magenschleimhaut zu diagnostischen Zwecken und im Fieber, Archiv f. Klin. Med., Bd. 39, H. 3 u. 4. — (29) ROSSBACH: Nervöse Gastroxynsis, als eine eigene, genau charakterisirbare Form der nervösen Dyspepsie. Archiv f. Klin. Med., Bd. 35, pag. 383, 1884. — (30) GLAX: Ueber den Zusammenhang nervöser Störungen mit den Erkrankungen der Verdauungsorgane, und über nervöse Dyspepsie; Volkmann's klinische Vorträge n°. 223, Nov. 1882. — (31) JOH. IHRING: Die nervöse Dyspepsie und ihre Folgekrankheiten; Volkmann's klinische Vorträge, n°. 283. — (32) KUSSMAUL: Die peristaltische Unruhe des Magens; Volkmann's Klin. Vorträge n°. 180, 1880. — (33) M. ROSENTHAL: Ueber Vomitus hyperacidus und das Verhalten des Harns; Berl. Klin. Wochenschr., 1887, n°. 28. — Id.: Magenneurosen und Magencatarrhe sowie deren Behandlung; 1886, Urban und Schwarzenberg (Wien u. Leipzig). — (34) LEYDEN: Ueber nervöse Dyspepsie; Berl. Klin. Wochenschr., 1885 n°. 30 u. 31. — (35) LANDWEHR: Die Entstehung der Salzsäure im Mageninhalt, Centralblatt f. die Med. Wissenschaften, 1886, n°. 19. — (36) NAUNYN: Ueber das Verhältniss der Magengährungen zur mechanischen Mageninsufficienz; Archiv f. Klin. Med., Bd. 31, 1882. — (37) ROSENBACH: Beiträge zur Lehre von den Krankheiten des Verdauungsapparates; Deutsche Med. Wochenschr., 1879, n°. 42 u. 43. — (38) HOFMEISTER UND SCHÜTZ: Ueber die automatischen Bewegungen des Magens. Archiv f. experim. Pathologie, Bd. XX, pag. 1. (Prager Zeitschr. f. Heilk., Bd VI, pag. 467). — (39) SALKOWSKI: Centralbl. f. die Med. Wissenschaften 1887, n°. 17 (Referaat van von Hösslin; ein neues Reagens auf freie Säure; Münchener Med. Wochenschr., 1886 n°. 6). — (40) SCHULZ: Ueber das Congoroth als Reagens auf freie Säure (Centralbl. f. die Med. Wissenschaften, 1886, n°. 25). — (41) Ritter u. Hirsch: Ueber die Säure des Magensaftes und deren Beziehung zum Magengeschwür bei Chlorose und Anämie; Zeitschr. fr. Klin. Medicin XIII, p. 430.

De Voorzitter dankt den spreker voor zijn belangrijke mededeelingen en geeft het woord aan Dr. H. ZWAARDEMAKER (*Utrecht*), die eene voordracht houdt over: **de rekbaarheid der slagaderen met betrekking tot den bloedsdruk.**

1. De wijdte der slagaderen in het levend organisme hangt af van:
   a. de mate van samentrekking der spiervezels in den wand (ook in slagaderen van het zoogenaamd elastisch type aanzienlijk in aantal);
   b. de mechanische rekking door den bloedsdruk.

2. De wetten der elastische rekbaarheid van slagaderen zijn onvolledig bekend. In de literatuur vindt men tweeërlei gegevens. Vooreerst een experiment van GUNNING in het physiologisch laboratorium te Utrecht, dat de verhouding vaststelt tusschen volumen en spanning. In 1880 publiceerde MAREY soortgelijke proeven, met afwijkende uitkomst. Vervolgens nasporingen van WERTHEIM, VOLKMANN, ISEBREE MOENS en BARDELEBEN, die de elasticiteit van het weefsel, waaruit de wand is opgebouwd, in het oog vatten.

3. Spreker herhaalde GUNNING's proef. Overeenkomstig het voor vele jaren verkregen resultaat, bleek de rekbaarheid omstreeks den bloedsdruk het belangrijkst te zijn. Bij lageren en bij hoogeren druk treedt die eigenschap veel minder aan het licht. De invloed van den bloedsdruk op de wijdte der slagaderen moet dus, ook rechtstreeks, aanzienlijk zijn. Onmiskenbaar was in deze proeven echter de werking der narekking.

4. Ter nadere toelichting van het strijdpunt werd daarom een inrichting getroffen, waardoor alleen de oogenblikkelijke vergrooting, maar deze dan ook ten volle, verkregen werd. De nawerking is hier met zekerheid vermeden.

De afzonderlijke experimenten boden toen groote verschillen aan, wat de spanning betreft, waarbij het maximum van rekbaarheid bereikt wordt. Soms ligt dit maximum bij 40 mm. Hg., een andermaal bij 140 mm. In het laatste geval stemt de uitkomst overeen met de resultaten sub 3. vermeld, waar het maximum bij 130 en bij 200 mm. Hg. werd gevonden.

5. De uitrekbaarheid werd in alle onderzochte gevallen zeer gering, zoodra een druk van 150, 200 à 300 mm. Hg. was overschreden. De geringe uitzetting, die dan nog kon worden waargenomen, komt eerst in verloop van tijd tot stand. Een slagader, die onder een druk verkeert, slechts weinig hooger dan de gewone bloedsdruk, moet dus worden beschouwd als een buis met onrekbaren wand.

6. Warmte verhoogt de uitrekbaarheid een weinig, maar wijzigt de verhoudingen niet noemenswaard. Bij lichaamswarmte en in het levende dier, gelijk uit eene opzettelijke proef blijkt, blijven de wetten gelden.

7. De toename van elastische uitrekbaarheid door warmte heeft ten gevolge, dat eene slagader, die door eenigszins hoogen druk wordt uitgespannen, slechts in geringen graad een verschijnsel vertoont, dat anders aan dit weefsel eigen is: het verschijnsel nl. van door verwarming samen te krimpen. Licht belast, bedraagt de inkrimping bij verwarming van kamertemperatuur tot lichaamswarmte ongeveer 5 pct. der lengte. Of het phaenomeen zich bij pathologische temperatuursverhooging in het vaatstelsel, dat door den bloedsdruk uitgespannen wordt gehouden, zal voordoen, kan spreker wegens onvolledigheid zijner proeven nog niet aangeven.

8. Wanneer de tonus der, in den wand verspreide, spiervezels het lumen der slagaderen een weinig vernauwt, zal een gedeelte van den bloedsdruk van de elastische op de musculeuze elementen worden overgebracht. De wet van uittrekking, waaraan de laatste zijn onderworpen, kan niet rechtstreeks worden vastgesteld, daar het niet mogelijk is de spiervezels in den vaatwand hieromtrent afzonderlijk te onderzoeken. Spreker bepaalde daarom de uitrekbaarheid van den darmwand, die uit een mechanisch oogpunt kon worden geacht, geheel uit organisch spierweefsel opgebouwd

te zijn. De uitrekking der darmbuis in het levende, diep bedwelmde, dier heeft zoodanig plaats, dat de vermeerdering van het volumen evenredig is aan het stijgen van den uitspannenden druk.

9. In den gewonen toestand van het gezonde individu zullen de spiervezels van den vaatwand samengetrokken zijn en een gedeelte van den bloedsdruk dragen. Stijging van den druk bewerkt dan een evenredige verwijding van het slagaderlijk stelsel.

Wanneer de spiervezels verslapt of door atrophie en degeneratie zijn vervallen, zal de toedracht anders zijn. Worden de musculeuze elementen door vasomotorischen invloed ontspannen, dan is de bloedsdruk zelden hoog en kan de rekbaarheid van den wand, die van het nog meegevend elastisch weefsel afhankelijk is, behouden blijven. Is een pathologisch proces echter de oorzaak van het wegvallen der spannende spiervezels, dan heerscht veelvuldig hooge bloedsdruk en stroomt het bloed in een onelastisch, onrekbaar buizenstelsel.

De Voorzitter dankt den spreker namens de Vergadering.

De Voorzitter deelt mede, dat de Heer C. le Nobel (*Leiden*), niet op het Congres aanwezig, zijne mededeelingen getiteld:

I. Over het voorkomen van op leucine en tyrosine gelijkende krystallen in de urine;

II. Over de dichroïtische zelfstandigheid, ontstaan bij de oxydatie der galkleurstoffen,

heeft ingezonden, en dat de Heer Zeehuizen zich bereid verklaart, deze voor te lezen. De Voorzitter meent, dat ingezonden mededeelingen niet behooren te worden voorgelezen, en oppert de vraag of ze in de handelingen van het Congres mogen gedrukt worden; hij vraagt daarin het advies van den Algemeenen Voorzitter ter vergadering aanwezig.

Prof. Stokvis heeft hiertegen, met het oog op de uitgebreidheid der handelingen bezwaar, en meent dat niet-gehouden voordrachten ook niet behooren gedrukt te worden.

De Heer Verspyck herinnert dat bij het Internationaal Koloniaal Geneeskundig Congres van 1883 ook in dien zin besloten is.

De Voorzitter geeft het woord aan Prof. Dr. D. Doijer (*Leiden*), die eenige mededeelingen doet naar aanleiding van **een geval van Strabismus divergens.**

Op het gevaar af het slachtoffer te worden van de ziekte waaraan Professor Guye heeft voorgesteld den naam toe te kennen van aprosexia, in mijn geval het gevolg eener vrij hevige verkoudheid van slijmvlies van neus en aangrenzende holten, gisteren in dit lokaal opgedaan, waag ik het een mededeeling te doen van een geval van Strabismus, dezer dagen door mij behandeld.

Wanneer ik van den eenen kant de eischen der wetenschap niet uit het oog verliezen mag, reken ik het van den anderen kant op dit nationaal Congres niet beneden onze waardigheid voeling te houden met de natie, waarvan wij een deel uitmaken en veroorloof mij dus de vrijheid de

uitdrukkingen, die aangaande scheelzien bij het volk leven, hier te berde te brengen. Op eigenaardige wijze, zij het ook niet altijd even fijn, drukken zij uit, wat de wetenschap met andere woorden zegt.

Het geval door mij bedoeld geldt een jongen man van 18 jaren met Strabismus divergens in hoogen graad. Is het rechteroog in fixatie en midden in de ooglidspleet, dan raakt de buitenrand der linker cornea den buitenooghoek, en wordt het linkeroog gebruikt, om recht voor zich uit te zien, dan staat op dezelfde wijze de rechter cornea in den buitenooghoek, zoodat daar geen sclera te zien is. Het volk heeft hiervoor deze uitdrukking: «*Hij ziet naar De Klundert of Willemstad in brand staat.*»

Het scheelzien naar buiten komt minder dikwijls voor dan het scheelzien naar binnen, maar kwetst ons aesthetisch gevoel in hooger mate. De meest voorkomende vorm van Strabismus is Strabismus convergens.

«*Schele wip*» zegt het volk tegen zoo iemand.

Het eene oog draait hierbij juist zooveel naar buiten als het andere naar binnen, even als bij de wip de eene kant zooveel rijst als de andere daalt. In onze wetenschappelijke taal zeggen wij: de scheelhoek blijft steeds dezelfde. Het is Strabismus convergens concomitans in tegenstelling met Strabismus convergens paralyticus, waarbij de scheelhoek nul is, klein of groot, al naar mate van de verlamde spier niets, weinig of veel geëischt wordt.

Zoo als gezegd, kwetst scheelzien naar binnen het aesthetisch gevoel niet in die mate als scheelzien naar buiten. Voor scheelzien naar binnen in geringen graad bestaat zelfs een woord dat den toestand vergoelijkt, te weten loenen. Loenen is bij het volk eigenlijk geen scheelzien. En als ge loenen scheelzien noemen wilt, zeggen ze, welnu: «*een beetje scheelzien juffert wel.*» De zaak geldt de bijzienden zonder bril, bij wie zoo als de wetenschap leert, *schijnbaar* Strabismus convergens bestaat, doordien hun hoek α (dat is de hoek tusschen gezichtsas en gezichtslijn) zeer klein, soms negatief is.

Het is bekend, dat deze hoek α bij hypermetropen zeer groot zijn kan, zoodat in tegenstelling met myopen, *schijnbaar* Strabismus divergens geboren wordt. Men noemt dezen blik ook wel den stierenblik, in tegenstelling met den liefelijken blik van den myoop.

De jonge man nu, gedreven wellicht ten deele door het eeuwig schelden van *Schele*, dat hij dagelijks op straat een of meermalen hooren moest, riep onze hulp in. Hij is op 3-jarigen leeftijd wegens Strabismus convergens in chloroformnarcose geopereerd op beide oogen. Hij heeft het dus aan de kunst te danken, dat hij van scheelziende naar binnen, scheelziende naar buiten geworden is. Beide oogen hebben volle gezichtsscherpte en zijn emmetroop. Hij ziet naar willekeur met het eene of met het andere oog en abstraheert dan van het afwijkende oog. Dubbelbeelden ziet hij niet, zelfs niet bij pogingen, die te voorschijn te roepen. Patient wil zich aan alles onderwerpen wat noodig zijn mocht om van zijn scheelzien verlost te worden.

Er wordt besloten tot Vornähung zoogenaamd van beide musculi recti interni, te beginnen met het linkeroog.

Na de gewone voorzorgen wordt dat oog ingedroppeld met Cocaine. Dicht bij het hoornvlies maakt men een verticale insnijding in de con-

junctiva tusschen hoornvlies en caruncula. De conjunctiva wordt daarna losgeprepareerd tot aan den cornearand en tot aan de caruncula. De rectus internus die ver naar achteren is vastgehecht, wordt nu onderschept door een bijzonderen scheelhaak, die uitgeschoven, ingebracht en daarop gesloten wordt. Van dezen scheelhaak kan men zich gemakkelijk een denkbeeld vormen als men zich de maat voor den geest brengt, waarvan de schoenmakers zich bedienen om de lengte van den voet te bepalen. De eenigzins atrophische spier wordt thans van de sclera losgeknipt en ligt met haar afgeknipt eind geklemd in den gesloten scheelhaak, die zacht naar voren getrokken wordt. Drie draden worden daarop in horizontale richting en parallel aan elkander doorgevoerd, de middelste het eerst. Iedere draad wordt daartoe vooraf gewapend met twee kromme naalden. De eene naald doorsteekt achter den scheelhaak de spier van binnen naar buiten en daarop evenzoo de conjunctiva. Dan neemt men de tweede naald in den naaldvoerder en steekt dicht bij den cornearand in de richting naar de cornea toe door de oppervlakkige scleralaag en dan door de bedekkende losgeprepareerde conjunctiva. Nadat de scheelhaak geopend en verwijderd is, worden de draden toegeknoopt. De stand van dit oog blijkt nu aanzienlijk verbeterd en het is het rechteroog dat alleen nog den indruk maakt van scheel te zien.

5 dagen later wordt het rechteroog op dezelfde wijze behandeld. De spier ligt hier nog verder naar achteren en is zoo dun als postpapier.

Nadat de draden zijn vastgeknoopt, is het scheelzien naar buiten tot een minimum teruggebracht maar niet volkomen opgeheven. Dadelijk wordt de tenotomie gemaakt van de beide recti externi (Rücklagerung). Het gevolg is een onberispelijke stand der oogen. Den geheelen dag worden kompressen met ijswater op de gesloten oogen gelegd.

Den volgenden dag klaagt de patient over dubbelbeelden. Het zijn gelijkzijdige, dat wil zeggen dat het rechterbeeld behoort tot het rechter- en het linkerbeeld tot het linkeroog. Hij grijpt nu eens links, dan weder rechts mis. De dubbelbeelden zijn hem voorspeld. Maar wat hem niet voorspeld is en zijne hoofdklacht uitmaakt, is het steeds zien van zijn eigen neus.

De verklaring dezer klacht ligt voor de hand.

Het meest temporale gedeelte zijner netvliezen, dat 15 achtereenvolgende jaren de meest verschillende beelden van de buitenwereld ontvangen en waarschijnlijk verwerkt heeft, staat door de operatie nagenoeg onbeweeglijk tegenover de zijvlakten van den neus, evenals bij ons normaalzienden, die in dat gedeelte zeer zwak percipieeren. Wat wij niet zien, werd door patient aanvankelijk op storende wijze tot bewustzijn gebracht.

Het fusievermogen, eene centrale acte, zooals von Gräfe ons geleerd heeft, deed gaande weg in ons geval de dubbelbeelden samensmelten. Ook het zien van den neus werd weldra minder storend, zoodat 10 dagen na de tweede operatie patient hersteld huiswaarts keeren kon.

De Heer Donders vindt het merkwaardig, dat het binoculair zien zoo spoedig na de operatie zich hersteld heeft, en vraagt hoe de Heer Doyer zich daarvan met zekerheid heeft kunnen overtuigen. De Heer Doyer antwoordt, dat dit ge schied is door aanwending van prismatische glazen, waarbij op de gewone wijze dubbelbeelden gezien werden en dat de geopereerde na een paar dagen ook niet meer misgreep.

Ook interesseerde den Heer Donders de klacht over het zien van den neus en het spoedig verdwijnen daarvan. Zoover als in den primairen stand het beeld van den neus reikt, mist, naar zijne bevinding, het netvlies aan de temporaalzijde alle gevoel, en hij meent dit te moeten verklaren uit het ignoreeren van het storende beeld. Bij een zoo hoogen graad van divergeerende afwijking, als hier bestond, moet het beeld ophouden storend te zijn. Zou daarmede het gevoel allengs zijn terruggekeerd? Het zou dan blijken weer spoedig te kunnen worden onderdrukt. Spreker zou het niet onbelangrijk achten, in dergelijke gevallen de temporaal-grens van het gezichtsveld (zoowel vóór als, bij herhaling, nà de operatie) te bepalen.

Eindelijk heeft hem de sterke reductie der inwendige rechte spieren getroffen. Men weet, dat ze na scheiding van den oogbol niet degenereeren, en verklaart dit uit het voortbestaan van innervatie en contractie, al werken zij niet langer op den oogbol. Maar de vermindering van volumen schijnt dan toch, ten slotte, aanzienlijk te kunnen worden.

De Heer Doyer constateert, dat hij dit inderdaad gevonden heeft.

Terwijl de beschikbare tijd genoegzaam verstreken is en niemand verder eenige mededeeling wenscht te doen, neemt de Voorzitter het woord, om met enkele opmerkingen de zittingen der 3e Sectie te sluiten.

Hij meent, dat men tevreden kan zijn met de verkregen resultaten, dankbaar alvast voor de algemeene belangstelling, dankbaar ook voor het groote aantal niet onbelangrijke bijdragen; maar misschien toch niet geheel voldaan. Velen, ook onder de aanwezigen, hebben zich onthouden, van wie men eenige bijdragen had gewenscht en had durven verwachten. Wellicht ware het beter geweest zich niet tot vrije bijdragen te bepalen, maar ook zekere punten van actueel belang aan de orde te stellen en de meest bevoegden uit te noodigen, die in te leiden, punten van zoo algemeenen aard, dat zij ieder vakgenoot belangstelling konden inboezemen. De discussies hadden dan levendiger en vruchtbaarder kunnen zijn. De afscheiding eener chirurgische sectie had dan ook wel kunnen achterwege blijven.

Maar, zijn wij niet geheel bevredigd, zeker zal toch het congres bij allen, die er aan deelnamen, een aangenamen indruk achterlaten. Deze eerste samenkomst beschouwe men slechts als een proef: bij volgende congressen kan het Bestuur zijn voordeel doen met de ervaring, thans opgedaan.

De Heer Straub brengt, onder toejuiching der vergadering, dank aan den Voorzitter voor zijne leiding.

Zijnerzijds sluit hierop de Voorzitter de zitting met een woord van dank en aanbeveling.

SUB-SECTIE VOOR HEELKUNDE.

BESTUUR:

Voorzitter: Prof. Dr. J. W. R. Tilanus,
Secretaris: Dr. H. de Wal.

Vergadering op 1 October 1887, 's voormiddags te 10 uur, in het Physiologisch Laboratorium.

Aanwezig: ± 50 Leden.

De Voorzitter opent de Vergadering en geeft het woord aan Dr. van der Hoeven (*Rotterdam*), die daarop zijn aangekondigde voordracht houdt: **Mededeeling omtrent eene der oorzaken van het bij afwisseling voorkomen en afwezig zijn van groote hoeveelheden etter in de urine, naar aanleiding van waarnemingen gedaan bij lithotomiën.**

M. H.

Van tijd tot tijd heb ik, en zeker ieder uwer, ziektegevallen waargenomen, bij welke zich de volgende verschijnselen voordeden.

De patient klaagt over hevige pijnen in de eene of andere nierstreek. Bij onderzoek blijkt dat in die nierstreek een gezwel aanwezig is. De pijnen nemen toe, het gezwel vergroot zich. Op eenmaal ontlast de patient met de urine eene groote hoeveelheid etter, en hiermede gaat zoowel het verdwijnen der pijn als dat van het gezwel gepaard.

Na eenigen tijd vertoonen dezelfde verschijnselen zich weder, om onder dezelfde omstandigheden op te houden, maar ook om telkens weder terug te keeren.

Wanneer ik een geval als het boven geschetste onder behandeling had, vroeg ik mij telkens af, welke is de verklaring der waargenomen verschijnselen. Ik vermoedde eene veretterde haardnephritis, met enge verbinding tusschen abscesholte en nierbekken; maar noch met die verklaring, noch met eenige andere, welke ik mocht bedenken, kon ik tot eene voldoende oplossing van het waargenomene komen.

Thans echter meen ik met zekerheid de verklaring van het ziektebeeld te kunnen geven.

Het wordt veroorzaakt door een, aan eene verlengde papil hangenden, niersteen.

Ik kan zulks doen naar aanleiding van het waargenomene bij 2 der 7 door mij verrichtte nephrolithotomiën.

Het zij mij veroorloofd die beide gevallen hier kortelijk mede te deelen.

Het eene betreft zekere Maria van Zijl, welke in Sept. 1886 in het ziekenhuis te Rotterdam werd opgenomen.

De patiente was vroeger herhaaldelijk ook daar behandeld geweest en had, zoowel tijdens haar verblijf in het ziekenhuis als daarbuiten, menigmaal niersteenen geloosd.

Het bovenbeschreven ziektebeeld was vroeger door haar zelve waargenomen, en werd duidelijk door haar beschreven. Alleen verklaarde zij afwisselend in beide zijden pijn gevoeld te hebben, en was niet zeker aan welken kant die het hevigste was.

Een hevige aanval van nierkoliek rechts deed tot de operatie aan die zijde besluiten.

Ik zal de H. H. niet ophouden met de beschrijving der operatie, noch met verdere bijzonderheden dit geval betreffend.

Te zijner tijd zullen die, met de overige gevallen van nephrolithotomie door mij verricht, door mijn assistent den Heer Kramers beschreven worden.

Alleen wil ik mededeelen dat de wegname van den steen uit het nierbekken gelukte, maar ook dat in dit eene geval de operatie voor de patiente een noodlottigen afloop had. De patiente bezweek aan peritonitis, het gevolg van eene tijdens de operatie niet bespeurde kleine verwonding van het peritoneum, hetwelk verklaarbaar was door de ongewone beweeglijkheid van de nier.

Bij de sectio cadaveris vond ik in de rechter nier de overblijfselen van pyelonephritis, links echter pyonephrosis. De linker nier was in een met etter en niersteenen gevulden zak ontaard. In wat er van het nierweefsel overgebleven was, bevonden zich abscessen en in die abscessen wederom niersteenen.

De uitmonding van den ureter in het nierbekken was geheel gesloten, door een het nierbekken bijna geheel vullenden niersteen, welke aan eene verlengde papil hing.

Deze niersteen is even als alle welke aan verlengde papillen bevestigd zijn, duidelijk kenbaar aan den vorm. Hij gelijkt toch eenigszins op eene gesloten schelp, bij welke het scharnier beantwoordt aan de plaats van bevestiging van de nierpapil.

Het tweede geval echter was in alle opzichten duidelijker.

Geertruida Klein, welke 21 Dec. 1886 door mij geopereerd werd, leed sedert Oct. 1854 aan verschijnselen, gelijk ik die in den aanvang van mijne mededeeling beschreven heb.

Kort na eene bevalling, plotseling ontstaan, vertoonden die zich in den aanvang met onregelmatige tusschenpoozen, later meer regelmatig. In het laatste aan de operatie voorafgegane jaar zelfs met zoo groote regelmatigheid, dat de geheele cyclus zich immer in acht dagen herhaalde.

Bij de operatie vond ik hydro-pyonephrosis, een met etterige urine gevulden, ongeveer 200 gram vocht bevattenden zak, omkleed met uitgerekt ongeveer 4 m.m. dik nierweefsel, en in dien zak een grooten niersteen.

Toen die steen, welke in het onderste gedeelte van het nierbekken, bij de inmonding van den ureter gelegen was, met behulp van eene korentang te voorschijn gehaald werd, bleek hij aan eene ongeveer $2^1/_2$ cm. lange uitgerekte papil bevestigd te zijn, en werd daarop met eene schaar afgesneden.

De patiente is na de operatie geheel genezen, en vertoont zich nog van

tijd tot tijd. Wat opmerkelijk is, in hare urine kan thans geen spoor van etter meer gevonden worden, hoewel zulks kort na de operatie in telkens afnemende hoeveelheden mogelijk was.

Met het oog op deze twee waargenomen gevallen verklaar ik het in den aanvang beschreven ziektebeeld aldus.

Wanneer een aan eene verlengde nierpapil hangende steen de uitmonding van den ureter in het nierbekken sluit, is het mogelijk dat hij als kogelventiel werkt. Bij zekeren graad van vulling van het nierbekken, doet de uitzetting er van, den steen van plaats veranderen. De uretermonding wordt vrij, het opgehoopte vocht vloeit af. Dan echter valt de steen weder op zijne oude plaats, en alleen eene nieuwe vochtophooping kan hem verplaatsen. Dat deze opening en sluiting van den ureter regelmatig, ook met zekere regelmaat van tijd zal geschieden, is tevens duidelijk.

Bij het waarnemen dier verschijnselen houd ik dan ook de diagnose van niersteen, en wel van, aan eene verlengde papil hangenden niersteen, voor gerechtvaardigd.

Aangezien Dr. Küthe (*Tiel*) eene voordracht heeft toegezegd over een onderwerp, dat nauw verwant is aan dat van den vorigen spreker, stelt de Voorzitter voor de discussies uit te stellen tot dat Dr. K. zijne mededeeling heeft gehouden. Deze spreekt daarop over: **Nephrectomie.**

Dr. Küthe deelt een welgelukt geval van nierexstirpatie mede door de laparotomie verricht, die noodzakelijk gemaakt werd bij eene 47-jarige vrouw wegens bestaande pyonephrose ter grootte van een groot hoofd. Pijn en heftige koorts waren de indicaties tot onmiddellijke operatie.

De diagnose, de indicatie tot en de keuze van de operatie hetzij lumbair, hetzij abdominaal en de nabehandeling maakten achtereenvolgens punten van beschouwing uit.

Vooral zij men niet te angstvallig omtrent den toestand der tweede nier en beschouwe mucopus in de urine bij afsluiting van de secretieproducten der zieke nier, niet altijd als een bewijs dat de andere nier evenzeer ziek is.

Bij het toepassen der laparotomie worde de insnijding niet in de linea alba gemaakt, maar die volgens Langenbuch toegepast, waardoor het misschien mogelijk is aan de buitenzijde van het colon buiten het peritoneum te opereeren.

Voor het afvoeren van terugblijvende draden of etter, die zich misschien vormt, kan drainage door eene tegenopening haar nut hebben.

Misschien verdient de raad van Thornton overweging om den stomp in de wond te naaien, waar dit althans mogelijk is.

Over de beide onderwerpen werden de discussies geopend, waaraan door de beide sprekers en Dr. Berns werd deelgenomen. Dr. van der Hoeven bestrijdt in de eerste plaats de opinie van Dr. Küthe, dat de nephrolithesis meestal eenzijdig is en men daarom niet te angstvallig behoeft te wezen voor het wegnemen van een nier, hetgeen eveneens door v. Bergmann is beweerd.

Dr. v. d. H. beroept zich hierbij op nog 5 gevallen van nephrotomie door hem

verricht, waarbij de aandoening dubbelzijdig was en acht het wegnemen van een nier (nephrectomie) in dergelijke gevallen hoogst zelden aangewezen. Dr. KÜTHE repliceert, dat hij meer het oog heeft gehad op pyonephritis dan op steenen in het nierbekken. Dr. v. d. HOEVEN blijft bij zijne opinie en wijst op de groote moeilijkheden aan de exstirpatie verbonden, wegens vergroeiing met de omgeving. Dr. BERNS deelt een geval mede, waarbij hij een nier exstirpeerde, wegens jaren lang bestaande hevige nierkoliek. Ofschoon geen steen werd gevonden in de nier, hielden na de operatie, die gunstig verliep, de pijnen op. Waarschijnlijk is de steen nog aanwezig in den ureter.

Prof. J. W. R. TILANUS (*Amsterdam*) spreekt daarna over: **algemeene therapie bij aangeboren orthopaedische gebreken.**

In vergaderingen als deze waarin een aantal vakgenooten te zamen komen is het zeker zeer aangenaam mededeelingen te ontvangen over geheel nieuwe onderwerpen en uitvindingen, evenzoo voorslagen te hooren die wel door nieuwheid uitmunten, maar ook wel eens zich door onrijpheid signaleeren.

Maar wellicht wil men ook aanhooren *kritische* opmerkingen over hetgeen gedaan wordt, die eene vingerwijzing voor de toekomst kunnen zijn.

Vergunt mij dan u eenige kritische opmerkingen te mogen maken over de algemeene therapie der orthopaedische verkrommingen, hetzij die aangeboren of verkregen zijn.

De lijders die òf daarmede geboren zijn, òf ze na afloop van een ziekteproces verkregen hebben, hebben bijzonder recht op doelmatige hulp, daar deze gebreken, hoewel soms met moeite, meestal volledig kunnen hersteld worden.

Nemen we aan eene operatieve orthopaedie en eene mechanische, dan blijkt het, dat vooral de eerste in de laatste jaren bijzonder krachtige hulpmiddelen bezit; dank zij de anaesthesie kunnen we deze zonder pijn, en dank zij de aseptische wondbehandeling, niettegenstaande belangrijke verwonding, zonder gevaar aanwenden.

Interessant is dat de keuze der organen, op welke de operatiën veelal verricht werden, afgehangen heeft van de theoretische opvatting van het ontstaan der verkromming.

Toen kramp, contractuur of verlamming der spieren als oorzaak werd aangenomen, kwam de subcutane tenotomie zeer te pas; toen de aandacht gevestigd was op de groote vormverandering der beenderen, zooals door SCARPA en ADAMS, en toen HUETER zelfs aan verkeerden aanleg der beenkiemen in utero die vormverandering toeschreef, werden osteotomiën en resectiën als hoofdmiddel aangegeven en nu, nu we allen overtuigd zijn dat alle congenitale verkrommingen en vele verkregene eenvoudig het gevolg zijn van eene langdurige verkeerde houding van het lid, hetzij in of extra utero, nu is beenverschuiving na bloedige operatie met of zonder enucleatie aangegeven; aldus kwalificeer ik de zoogenaamde methode van PHELPS.

Wat is nu het resultaat van die meer of minder belangrijke operatiën?

De subcutane tenotomie heeft in vele gevallen veel nut gedaan; in zoover dat na het klieven der peezen de repositie spoediger kan plaats vinden; in andere gevallen, vooral bij volwassenen, is ze niet voldoende, de kuur duurt

veel te lang, omdat de vormverandering der beenderen en gewrichten te grooten weerstand biedt.

Geen wonder dus dat toen bleek dat bij aseptische wondbehandeling de vroeger door RHEA BARTON aangegeven wigresectien en ook de subcutane osteotomie van LANGENBECK zonder gevaar konden uitgevoerd worden, de osteotomie allengs in gebruik kwam.

Vele zijn dan ook de wijzen waarop zaag of beitel door ons aangewend worden om den vorm van een lid te verbeteren; als voorbeeld diene dat men een tiental manieren heeft, waarop men den pes varus vervormen kan, zoodat we bij oordeelkundige keuze daaruit een horrelvoet zoodanigen vorm geven kunnen, dat de torsie verdwijnt en de voet op de voetzool komt te rusten. Het wondverloop wordt zeer zelden gestoord, zoodat we kunnen zeggen dat de resectie en osteotomie direct aan de stoutste eischen van herstel van vorm voldoen.

De methode is echter niet zonder nadeelen; bij niet volwassenen toch ontstaat soms eene secundaire atypische verandering van den vorm bij den verderen groei van het lid.

Reeds lang weten we dat na knieresectiën bij kinderen door verwonding van het been nabij eene ephiphyse-lijn, terwijl het lid kort na de genezing volkomen recht was, na eenigen tijd, soms na jaren een verkromming ontstaat, die hoogst moeielijk te corrigeeren is; vandaar dat de chirurgen bij kinderen ongaarne eene totale knieresectie doen.

Bij alle beenverwonding bij kinderen kan dat plaats vinden, zooals nog onlangs een paar collega's in de Société de Chirurgie verklaarden, dat ze ten gevolge der vele gevallen van secundaire verkrommingen na osteoclasie bij genu valgum deze niet meer verrichten.

Datzelfde heeft bij pes varus plaats, bijzonder na amputatio colli tali, soms is na eenige maanden door atypischen groei van het geamputeerde beentje de eerst rechte voet daardoor weder krom geworden.

Bovendien moet opgemerkt worden dat de voet door de wigresectiën kleiner wordt en in zijn geheel traag groeit.

Gaarne dus schonken we onlangs aandacht aan eene eenigszins andere methode door PHELPS aangeraden, de methode namelijk om zonder beenverwonding de beenderen te verschuiven na doorklieving van huid, gewrichtsbanden, pezen en spieren, niet subcutaan maar à grand jour. PHELPS gaf de methode, alleen aan bij pes varus; ik heb die echter bij andere deformiteiten bij pes calcaneus, bij oude en versche luxatiën, van den schouder en vingerleden ook toegepast. Ze verdient zeer de aandacht.

Wanneer men b v. bij pes varus na eene ruime huidincisie doorsnijdt de pees van den musculus tibialis posticus, den musculus plant. met fascia, het ligamentum laciniatum, de gewrichtsbanden tusschen talus en os naviculare, kan men in den regel den voet dadelijk een goeden stand geven; de groote gapende huidwonde kan gehecht worden, maar meestal heb ik die open gelaten. De arteria plantaris en nervus plantaris kan men sparen.

Wanneer men het lid 3 à 4 weken in een gipsverband om een aseptisch verband plaatst, is de wond geheel genezen of granuleert geregeld.

In een 10-tal gevallen heb ik goed gevolg gezien; eens moest ik na 3 maanden nog eene wig wegnemen; eens slechts den talus enucléeeren. Ziethier eene reeks van gips-afgietsels, voor en na de operatie vervaardigd,

waardoor men zich van den goeden vorm van den geopereerden voet kan overtuigen. De mededeeling der speciale gevallen acht ik niet noodig.

Voegen we nu hierbij dat de verkrommingen der lange beenderen gemakkelijk door osteotomie of osteoclasie kunnen recht gemaakt worden, dan kan men aannemen dat de operatieve orthopaedie een hoogst krachtig en machtig middel is om het kromme recht te maken, en dat talrijke lijders van die operatiën veel nut getrokken hebben.

Ik meen echter dat die overtuiging ons niet moet leiden tot den raad om de operatieve orthopaedie *bij voorkeur* toe te passen; het tegendeel is de bedoeling van mijne mededeeling. We moeten met alle kracht trachten de operatiën bij verkromming onnoodig te maken; de operatieve orthopaedie herstelt wel den *vorm* van een lid, maar de functie soms gebrekkig; in physiologischen zin zijn de geopereerde ledematen gebrekkige ledematen.

Voor een voet b. v. is het niet voldoende dat hij met de voetzool op den grond rust; op de metatarsaalbeenskoppen moet hij kunnen steunen, pointes maken, niet alleen volgens de dwarse as in het talo-cruraalgewricht, maar ook volgens de schuine as in het talo-tarsaalgewricht zich kunnen bewegen.

Kunnen we dat bij de geopereerde ledematen verwachten? De pezen loopen minder gemakkelijk in hare scheeden, omdat het losse bindweefsel door de verwonding in strak bindweefsel is overgegaan, de spieren worden zwakker, de doorgesneden banden te dun, evenzoo de kapselbanden; de gewrichtsoppervlakten verdwijnen door de resectiën, door de enucleatie krijgt men eene andere reeks van beenderen, anchylosen komen natuurlijk veel voor, en circulatie en innervatie hebben door de verwonding geleden.

De operatieve orthopaedie mag volgens mijne overtuiging niet toegepast worden, dan in gevallen waarin de mechanische en manuele orthopaedie onmachtig is gebleken, want deze laatste moet zijn de *typische*, de *normale* behandelingswijze.

Ook deze is machtig; de druppel boort wel een gat in den steen, een aneurysma doet wel beenderen door usuur verdwijnen.

Geen band, geen spier of hij kan gerekt worden, geen kinderbeen of het kan bij verandering van contactpunten door druk van vorm veranderen. Geen verkromd lang been of het kan gedurende den groei door zachten maar aanhoudenden druk recht worden; het beeld dat de vader der orthopaedie ANDRY voor 150 jaar daarvan gaf, het voorbeeld van den tuinman die het kromme jonge boompje door een touw aan een onbuigzamen paal gedurende den groeitijd bevestigt — dat beeld is nog volkomen juist.

Aangeboren verkrommingen kunnen volgens mijne overtuiging, mits dadelijk na de geboorte in behandeling genomen, door mechanische hulpmiddelen volkomen herstellen. Maar daarvoor wordt vereischt tijd en geduld; dat laatste moet niet alleen van hem die de manuele kuur verricht, maar ook van den deskundige, die ze dirigeert, geëischt worden. Kan hij het zelf doen des te beter; waarom verkrijgt onze MEZGER zulke goede resultaten, omdat hij bij volkomen kennis en groot geduld de middelen zelf aanwendt.

Wat de verkregen verkrommingen betreft, vele, zeer vele kunnen voor-

komen worden, wanneer de HH. medici bij de behandeling der poliomyelitis, bij typhus, gewrichts-rheuma en andere ziekten zich beijveren om te zorgen dat de zwaartekracht geen verkeerde houding aan de ledematen geeft, zich herinneren dat voor het behoud van een normaal gewricht zoo niet actieve dan toch passieve bewegingen noodig zijn, dan zullen ze minder voorkomen.

Onze Duitsche naburen hebben meermalen bij het preconiseeren van operatieve handelingen gezegd, dat de administratiën der klinieken geen geld genoeg hebben om mechanische hulpmiddelen te verschaffen en de armen geen tijd om van manuele gymnastische hulp te profiteeren. Ik acht die objectie ongegrond, evenzoo als den eisch van LORENZ, dat men dan overal voor de armen orthopaedische gestichten zou moeten oprichten. Door geduldige en nauwlettende directie van den kant van den heelkundige kunnen die kuren, die soms jaren moeten voortgezet worden, zeer wel gelukken. Intusschen moet de oprichting van alle speciale instellingen met vreugde begroet worden. Mij is medegedeeld dat in het nieuwe prachtige Turn- of gymnastiegebouw, dat door de energie van vele onzer stadgenooten in de Marnixstraat opgericht is en eerlang in gebruik zal genomen worden, eene afdeeling zal komen waarin orthopaedische gymnastiek in den ruimsten zin en met goede hulpmiddelen zal kunnen aangewend worden, en waarin de broeder van onzen algemeenen voorzitter de werkzaamheden zal leiden. Van die instelling kunnen wij dus veel nut verwachten.

Hoe zal het nu gaan met de zoo krachtige operatieve orthopaedie? Moet deze kwijnen gaan? Daar is voorzeker vooreerst geen vrees voor. Er zullen nog genoeg volwassenen, zoowel knapen als meisjes overblijven, die de operatieve hulpmiddelen noodig hebben, bij wie door gebrek aan tijdige hulp, door verwaarloozing, door eigenzinnigheid van betrekkingen, door intercurreerende ziekten, de gebreken in de kindsheid niet verholpen of niet voorkomen zijn.

Misschien zal het onzen kleinkinderen gelukken *alle* de bezwaren van tijdige, mechanische onbloedige hulp te overwinnen; misschien zullen zij eens zeggen: in de vorige eeuw achtte men bij vele verkrommingen de aanwending van zaag en beitel een goed middel van herstel: nous avons changé tout cela. — Laten we hopen dat het zoo ver komen zal.

Dr. H. P. KAPTEYN (*Abcoude*) bekomt het woord voor zijne voordracht: **Over de operatie van Phelps.**

M. H.

De voordracht van den vorigen spreker heeft mij eenigszins verwonderd en mij geene geringe moeielijkheid bereid.

Terwijl wij toch verwachtten eene voordracht over de *algemeene* behandeling van *aangeboren* misvormingen, zooals het programma luidde, hoorden wij den spreker belangrijke mededeelingen doen over de *bijzondere* behandeling van eene misvorming, die dikwijls *niet aangeboren* is.

Een groot deel van sprekers rede toch was gewijd aan de operatie-methode van PHELPS bij pes equino-varus, en het was juist over deze operatiemethode dat ik op mij had genomen U eenige mededeelingen te doen.

Echter was het mij aangenaam uit de voordracht van den vorigen spreker te vernemen, dat ZEHg. over eenige détails van deze operatiemethode thans dezelfde meening heeft, welke ik van den aanvang af, na nauwkeurige en herhaalde lezing van het oorspronkelijk opstel van PHELPS omtrent die methode koesterde.

Na het door den vorigen spreker medegedeelde, meen ik toch dat het niet geheel overtollig is U de methode van PHELPS uitvoerig te beschrijven, te meer omdat ik in de gelegenheid ben U eenige photogrammen, een gipsafgietsel en eene patiente voor te stellen, die U in staat zullen stellen, omtrent de resultaten der operatie een zelfstandig oordeel te vellen.

De operatie-methode van PHELPS is de volgende:

Na den voet en het been aseptisch en door elastische inwikkeling ischaemisch gemaakt te hebben, wordt subcutaan de Achillespees gekliefd.

Daarna trekt men eene denkbeeldige lijn van den onderrand van den binnen-enkel naar de tuberositas ossis navicularis.

Op deze lijn zoekt men het juiste midden tusschen den onderrand van den binnen-enkel en het gewricht van CHOPART.

Op het aldus gevonden punt zet men het mes in de huid en voert van daaruit eene snede, die bij een normalen voet op een horizontaal vlak staande verticaal naar beneden gericht zou zijn [1]).

Deze snede verlengt men in dezelfde richting totdat $^2/_3$ of $^3/_4$ of soms nog meer van de huid van de voetzool gekliefd is.

In het geheele verloop dezer huidsnede klieft men vervolgens alle daaronder liggende zachte deelen, die bij pogingen, welke men aanwendt om den voet zonder geweld in den normalen stand te brengen, gespannen worden en door hunne spanning dit redresseeren beletten of belemmeren.

Daarbij zal men achtereenvolgens klieven: de voorste vezelen van het lig. deltoïdes, hier ook lig. scaphoïdeum genaamd, de pezen van musc. tibialis anticus en posticus en van den flexor digitorum longus, daarna den musc. abductor hallucis.

Zoodra deze spier gekliefd is, zoekt men naar den nervus plantaris internus en wanneer men dien vindt, houdt men de zenuw op een haakje en zorgt dat ze niet gekwetst wordt.

Vindt men ze echter niet, dan werkt men zeer voorzichtig voort, steeds kleine ondiepe insnijdingen makende, waarbij dan meestal de zenuw aan het mes ontsnappen zal.

Tevens zoekt men naar de art. plant. int. en wanneer men die vindt, klieft men ze tusschen twee onderbindingsdraden, waardoor de art. toegesnoerd is. Na den abductor hallucis klieft men de fascia plantaris soms over eene aanmerkelijke breedte, aangezien dit peesvlies bij de pogingen tot correctie van den stand meestal sterk gespannen wordt.

Vervolgens klieft men den flexor hallucis en dikwijls ook nog den flex. digit. brevis. Men mag het mes niet verder voeren dan den buitenrand van deze spier, aangezien men anders licht den nerv. plant. ext. en de gewichtige gelijknamige arterie zou kwetsen.

Evenwel zal men soms genoodzaakt zijn, de huid en de fascia plantaris nog verre voorbij deze grens van den flex. digit. brev. te klieven. Dit

---

[1]) Duidelijk gemaakt door eene teekening.

is ook volstrekt zonder gevaar, indien men in die streek de dieper gelegene deelen slechts niet kwetst.

Op deze wijze voortsnijdende, waarbij men meestal tot op de beenderen van het voetgewricht is doorgedrongen, soms zelfs een gewricht heeft geopend (wat bij zorgvuldige antisepsis zonder gevaar is) bemerkt men, dat niets meer aan het corrigeeren van den stand van den voet in den weg staat.

Dit is althans de regel.

In *enkele* gevallen belet een sterk misvormde talus het redresseeren.

Men beitelt dan het collum tali door en wringt met den beitel het voorste deel van het collum en het caput tali in den gewenschten stand.

In geen enkel geval neemt men eenig gedeelte van de voetwortelbeenderen weg.

In enkele andere gevallen belet het lig. deltoïdes het volkomen corrigeeren van den stand. In die gevallen blijft bij het redresseeren eene supinatie van de hiel bestaan.

Dit bezwaar komt men te boven door eene halfcirkelvormige snede te voeren, rakelings langs den onderrand van den binnen-enkel. Door deze snede worden alle vezelen van het lig. deltoïdes, die den enkel met het hielbeen verbinden, gekliefd. Hierbij wordt meestal het gewricht opengelegd.

Men zij bij deze insnijding indachtig aan de ligging van de art. tibialis postica.

Deze laatste insnijding is door PHILIPPSON in Hamburg aangeraden en mij bij ervaring gebleken in sommige gevallen noodig te zijn.

Brengt men nu, na het verrichten van de boven beschrevene operatie van PHELPS, den voet in den normalen stand, dan ziet men een diepe gapende wonde voor zich.

Het elastische windsel wordt nu afgenomen en de bloeding zorgvuldig gestild, indien men de wonde althans niet onder een vochtig bloedcoagulum (SCHEDE) wil laten genezen.

Na stilling der bloeding en zorgvuldige reiniging van de wond en hare omgeving, vult men de gapende kloof met jodoformgaas (met sublimaat bevochtigd) en hult den voet in een zeer licht en dun antiseptisch verband.

Over dit verband heen wordt de voet in sterk gehypercorrigeerden stand vastgezet in een gipsverband.

Men knipt na drie à 4 weken dit gipsverband open en vindt dan de wonde geheel of gedeeltelijk gevuld met granulatieweefsel, soms reeds gecicatriseerd.

Men legt dan op nieuw een gips- of waterglasverband aan en de patient begint allengs voorzichtig zich in het loopen op de voetzool te oefenen.

Op deze wijze gaat men geruimen tijd voort. Wanneer het verband zijne stevigheid verliest legt men een nieuw aan enz.

SCHEDE laat over een dergelijk gipsverband een gewonen schoen maken.

Bemerkt men eenige neiging tot recidive dan kan men het typische verband van PHELPS, [1]) dat door elastische tractie den voet in pronatie en

---

[1]) Door platen duidelijk gemaakt.

dorsaalextensie dwingt, aanleggen en den patient over dit verband heen gewoon schoeisel laten dragen.

Eene doelmatige nabehandeling als deze moet geruimen tijd voortgezet worden.

Ik meen U verder voor vele bijzonderheden te moeten verwijzen naar een opstel van mij dat heden avond (1 Oct.) in het Ned. Tijdschr. v. Geneeskunde zal verschijnen.

Ik heb daarin o. a. trachten te bewijzen, dat PHILIPPSON, LORENZ, ALBERT, KÖNIG enz. PHELPS niet begrepen hebben.

Verder heb ik daarin vermeld, de belangrijke dissecties van voetwortelbeenderen door LORENZ verricht, op lijken van lijders aan pes equinovarus. Deze dissecties hebben omtrent de vormveranderingen van den talus zeer belangrijke feiten aan het licht gebracht, die ten opzichte van de operatie van PHELPS van het grootste gewicht zijn.

In dat opstel is ook het typische verband van PHELPS door een houtsneefiguur aanschouwelijk voorgesteld enz.

Verder M. H. heb ik U eenige resultaten te laten zien.

Deze reeks van drie photogrammen vertoont U de beide pedes equino-vari van een kind van 10½ maand, vóór en vier weken na de operatie.

Gij ziet dat het resultaat nagenoeg volmaakt is.

Deze tweede reeks van 4 photogrammen heeft betrekking op een jongen van drie jaren met twee pedes equino-vari, vóór en eenige weken na de operatie.

In dit geval was ik genoodzaakt, aan den rechter voet de halfcirkelvormige snede van PHILIPPSON aan de Phelpsche snede toe te voegen.

Deze photogrammen zijn in narcose vervaardigd, aangezien het mij niet gelukte bij dezen buitengewoon woeligen, sterken en weerbarstigen knaap een enkel oogenblik rust in eene behoorlijke pose te verkrijgen.

In narcose gelukte dit natuurlijk uitstekend.

Gij ziet dat ook hier de stand der voeten zeer goed is.

(Thans bij het opschrijven op 29 Nov. 1887, van deze mijne voordracht, voor de opname in de Verhandelingen van het Congres, kan ik hier aan toevoegen, dat dit knaapje zeer goed begint te loopen, volkomen met de voetzool op den bodem treedt en er geene de minste neiging tot recidive bestaat. De operatie geschiedde op 27 Juni 1887, dus 5 maanden geleden.)

En eindelijk kan ik U dit gipsafgietsel laten zien van den voet van een meisje van 13 jaar, door mij op 18 Juni 1887 geopereerd. Ik deel U dit geval het laatst mede omdat het meisje zelve U zoo aanstonds voorgesteld zal worden.

Gij ziet aan dit gipsafgietsel de ontzettende misvorming, de voetzool bijna 180° omgedraaid, de hiel natuurlijk eveneens naar binnen en boven gericht enz.

En de photogrammen welke ik U hier laat zien, bewijzen U de onberispelijke genezing en den volkomen normalen stand van den voet.

Het meisje, dat ik U verzoek binnen te leiden, kan door U allen onderzocht worden.

(Ik kan hier aan toevoegen, dat thans 29 Nov. 1887 de vorm even onberispelijk is gebleven en de functie bijna normaal is geworden.)

Naar aanleiding van deze ervaringen, aarzel ik dan ook niet, U aan te

raden de operatie van PHELPS te beproeven, voordat Gij er toe besluit, de beenderen van het voetgewricht geheel of gedeeltelijk te exstirpeeren of uit te beitelen.

De spreker laat eenige photographiën zien van twee gevallen door hem geopereerd. Tevens stelt spreker een meisje van 13 jaar voor, waarbij dezelfde methode werd gevolgd. De difformiteit is opgeheven; of ook de functie zich zal herstellen, zal de tijd leeren.

Prof. TILANUS deed spr. opmerken, dat hij het sparen van arteria en nervus plantaris wenschelijk en doenlijk acht.

Nu wordt het woord gegeven aan Dr. G. C. SCHILHAM (*'s Heer-Arendskerke*).

M. H.

Om voor mannen van zulk eene hooge geleerdheid en rijpe ervaring, als hier tegenwoordig zijn, eene mededeeling te doen van waarnemingen uit eene praktijk ten platten lande: ik geef u de verzekering, dat ik deze slechts doe, in het volste vertrouwen, dat men voor lief neme, hetgeen eene dergelijke praktijk aanbiedt.

Ingevolge mijne opgave aan het Bestuur van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, wensch ik u alzoo eene mededeeling te doen, betreffende **een drietal verwondingen met de daarbij gevolgde behandeling.**

Het eerste geval betrof een man van 60 jaren. Hij werd uit zijn slaap gewekt door een moordenaar, die hem toeriep: *f* 25 of de dood.

De man sprong verschrikt uit zijn bed en werd plotseling door den moordenaar aangegrepen, die hem met een scherp werktuig eene wond toebracht, waardoor *de onderlip*, *de kin* en *rechter voorzijde van den hals* werd doorgesneden tot aan *de Cartilago Cricoidea van den Larynx.*

Het 2de geval kwam voor bij een man van 62 jaren. Landbouwer zijnde van beroep, bevond hij zich op een rolslede, waarop een zeis lag, met het scherp naar boven gekeerd. Het paard ging door, de man viel achterover en sloeg alzoo met het rechterbeen in de zeis.

Het onderste derde gedeelte van het onderbeen werd zoodanig verwond, dat *een stuk uit de pees van Achilles* werd weggenomen ter lengte van 4 en ter breedte van 2 centimeter; wijders strekte zich de wond uit over den buiten-enkel tot op den rug van den voet.

De oppervlakte huid, beantwoordende aan het weggenomen gedeelte van genoemde pees, bleef op ééne plaats met de overige huid vereenigd, zoodat ten opzichte der huid geen verlies van zelfstandigheid plaats had.

Het 3de geval had plaats bij een jongman van 20 jaren, van beroep arbeider.

Hij was aan het boomen rooien; in plaats van te hakken in het hout, trof de scherpe bijl zijn voet zoodanig, dat *de groote teen en het middelvoetsbeen* van genoemd lid, over de geheele lengte werden gekliefd.

De behandeling, die door mij bij deze verwondingen is gevolgd, is eene en dezelfde.

Allereerst werden de wonden met lauw water flink afgewasschen.

Ik gebruikte daartoe een zuiver linnen doek, geene sponsen; daarna afwassching of overgieting met eene 2% carbol-oplossing.

Wijders ging ik over tot de hechting, waarvoor ik een dubbel genomen zilverdraad bezigde.

De hechtingen werden gelegd op een afstand van elkander van 2 à $2^1/_2$ centimeter, naarmate van den vorm en de richting der wond.

Wanneer het benoodigde getal hechtingen gelegd was, werd het verwonde deel nog eens met de genoemde carbol-oplossing afgewasschen, wijders de wond bedekt met een bevochtigd linnen compres en door een linnen zwachtel bevestigd.

Gedurende 5 dagen bleef dit verband liggen, van tijd tot tijd met dezelfde carbol-oplossing bevochtigd.

Wanneer die tijd verstreken was, maakte ik het verband los en nam die hechtingen weg, die zonder eenig bezwaar konden verwijderd worden; de overige natuurlijk op de volgende dagen.

Het resultaat der behandeling dezer verwondingen was m. i. zoo verrassend, dat ik geloof, dat deze wijze, zonder haar als richtsnoer te willen aangeven, navolging verdient.

Ik houd mij overtuigd, dat ik hier niet zoo bepaald iets nieuws heb meêgedeeld; maar door deze mededeeling heb ik het bewijs willen aanvoeren, dat dergelijke belangrijke verwondingen op zulk eene eenvoudige wijze te herstellen zijn; dat bij de zoovele antiseptische wond- en verbandmiddelen, waarvan ik er verscheidene als luxe-artikelen beschouw, het carbolzuur eene zeer voorname plaats inneemt.

Of het creolin, in den laatsten tijd in onderzoek bij Professor FRÖHM te Berlijn, het carbolzuur als antisepticum in werking zal overtreffen, dit zal voor mij nog moeten blijken.

Waarom ik bij de behandeling van wonden zooveel prijs stel op het gebruik van lauw water, is voornamelijk omdat de coagula, die zoo vaak de dragers zijn der kiemen, die later tot een septischen toestand der wond aanleiding geven, door het lauw water zoo goed worden opgelost en verwijderd.

Waarom ik voor het hechten van wonden de voorkeur geef aan een dubbel genomen zilverdraad, berust eensdeels op mijne ervaring, dat hierdoor zulk eene flinke en tevens nette hereeniging wordt verkregen die volkomen onschadelijk is, dat men op geen dagen behoeft te zien, om de hechtingen te verwijderen, hetwelk in de praktijk ten platten lande, met het oog op de onzekerheid, of men de patienten te bestemder tijd zal kunnen bezoeken, van onschatbare waarde is.

Het groote nut, hetwelk gelegen is in de *afwassching met lauw water*, de verdere *wassching* of *begieting met carbol-oplossing*, waardoor de wonden zoo heerlijk werden gereinigd en de *voordeelen*, *verbonden aan de hechting met een dubbel genomen zilverdraad*, zijn de voornaamste punten, waarop ik uwe aandacht heb willen vestigen.

Moge de inhoud dezer mededeeling voor mijne kunstbroeders, die dagelijks gasthuizen en hospitalen bezoeken, eenvoudig voorkomen, wij, geneeskundigen ten platte lande, achten ons gelukkig, met het oog op de goede

adsistentie, die ons bijna steeds ontbreekt, dergelijke genezingen te mogen verkrijgen.

Prof. W. M. GUNNING (*Amsterdam*) spreekt thans het volgende:

M. H.

Gehoor gevende aan de uitnoodiging van den Voorzitter om eene mededeeling in deze vergadering te doen, wensch ik enkele opmerkingen in het midden te brengen omtrent **de behandeling van onrijpe stationaire cataracten.**

Al zijn volgens ALFRED GRAEFE de gevaren aan de extractie van onrijpe cataracten verbonden niet zóó groot, als men tot dusverre meende, toch zijn zij groot genoeg om de meeste oogheelkundigen te doen vasthouden aan den vroeger algemeen gevolgden regel: om geen cataract te extraheeren, die niet tot (altijd betrekkelijke) rijpheid gekomen is. Die gevaren worden hoofdzakelijk veroorzaakt door het terugblijven, binnen de lenskapsel, van onverduisterde corticale lens-lagen, die daarmede veel vaster samenhangen dan met de verduisterde het geval is.

Nu zijn er tal van cataracten, die op zekere hoogte stationair blijven, soms jaren lang, soms gedurende het geheele leven. Daaruit vloeit voor vele lijders het bezwaar voort, dat zij eene langdurige periode van lijdelijk afwachten te doorworstelen hebben, waarin zij voor hunne gewone bezigheden ongeschikt zijn geworden en die bovendien dikwerf een zeer ongunstigen invloed op hun physieken en moreelen toestand uitoefent.

Om aan dit bezwaar te gemoet te komen heeft men er in den laatsten tijd naar gestreefd, aan de eene zijde om de gevaren aan de extractie van onrijpe cataracten verbonden zooveel mogelijk te beperken, aan den anderen kant om in de bedoelde gevallen de cataract kunstmatig tot rijpheid te brengen.

Ter bereiking van het eerste doel hebben, eerst een Japansch geneesheer, INOUYE, en op zijn voetspoor M'KEOWN, WICHERKIEWICZ, DE WECKER e. a. getracht, na het uitdrijven van de kern, de aan de kapsel klevende corticale massa's door inspuitingen met lauw water of met eene 1°/₀ oplossing van boorzuur uit te spoelen. Laatstgenoemde heeft daartoe een klein elegant werktuigje aanbevolen, dat ik de eer heb u hier te laten zien. — Ik kan over de waarde dezer methode geen op eigen ervaring gegrond oordeel uitspreken. Maar in de weinige gevallen waarin ik ze toepaste, werd het doel (de verwijdering der corticale lensmassa's) slechts op zeer onvolkomene wijze bereikt. Die ervaring is in overeenstemming met 't geen door anderen werd medegedeeld.

Ten einde het rijp worden der cataract te bevorderen is reeds voor vele jaren door SNELLEN eene, korteren of langeren tijd aan de extractie voorafgaande, iridectomie aanbevolen. Hij had nl. opgemerkt dat in vele gevallen die operatie, om andere redenen verricht, het rijp worden der cataract bleek te bevorderen. Daar evenwel de iridectomie alleen slechts in enkele gevallen tot het beoogde doel leidt, stelde Prof. FÖRSTER in Breslau voor de iridectomie met *massage* van de lens te verbinden. Inderdaad gelukt het op deze wijze — schoon lang niet in alle gevallen — eene onrijpe cataract in korten tijd, soms in enkele dagen, tot volkomen rijp-

heid te brengen. De gevaren, die volgens sommigen aan het procédé van FÖRSTER zouden kleven (ontstekingen en gedeeltelijke verplaatsing der lens), zijn naar mijne ervaring bij eene voorzichtige uitvoering gemakkelijk te voorkomen.

Ter verklaring van den invloed, dien de eenvoudige iridectomie in de onderhavige gevallen uitoefent, heeft men een rechtstreekschen invloed van het uitsnijden van een stuk iris, als zoodanig, op den voedingstoestand der lens aangenomen. Eene hypothese, die evenwel niets anders is dan eene paraphrase. Immers zij geeft geen rekenschap van de wijze waarop die invloed zich zou doen gelden. Het is trouwens niet mogelijk zich daaromtrent eene voorstelling te maken. De vraag lag daarom voor de hand of in die gevallen, waar men door de iridectomie zonder *opzettelijke* massage der lens zijn doel bereikt, dit niet daaraan te wijten is, dat men aan de operatie eene *onwillekeurige* massage verbindt, waartoe de kleine manipulatiën ter verwijdering van eventueel in de oogkamer uitgestort bloed, ter repositie van de niet van zelve terugspringende iris, ter reiniging van de wond, licht aanleiding kunnen geven.

Is die voorstelling juist, dan moet de kunstmatige maturatie der cataract door massage even goed gelukken, 't zij men haar met of zonder gelijktijdige iridectomie verrichte. — De ervaring heeft mij geleerd, dat dit inderdaad het geval is. De kleine operatie bestaat hierin, dat men met eene paracentese-naald het waterachtig vocht ontlast en daarna, 't zij rechtstreeks, door middel van een caoutchouc-spatel of een strabisme-haak (FÖRSTER), 't zij door het bovenooglid heen met den vinger matige drukken wrijfbewegingen op de cornea en door deze op de corticale lenslagen uitoefent. Ter vermeerdering van het effect kan men het waterachtig vocht (dat zich zeer spoedig weer ophoopt) twee à drie malen in ééne séance ontlasten om daarna telkens de massage te herhalen. Soms is 1 à 2 dagen later de troebelheid der lens reeds belangrijk toegenomen en binnen 8 dagen de rijpheid der cataract voltooid. In andere gevallen oefent de massage (evenals de iridectomie) geen merkbaren invloed uit. De grond van dit verschil in uitkomst moet waarschijnlijk in verschillen in den physischen toestand van de corticale lenslagen worden gezocht. — Schadelijke gevolgen van de kleine operatie heb ik ook bij en na de later volgende extractie, niet waargenomen.

Ziedaar, M. H., het weinige wat ik u wenschte mede te deelen.

Ten slotte demonstreert Dr. WICHERS zijne operatietafel.

Dr. BARNOUW acht de tafel ongeschikt voor buikoperatiën, omdat niet behoorlijk kan zorggedragen worden voor verwarming van den geopereerde. Dit zou te verhelpen zijn, indien de kussens vervangen werden door andere, die met warm water konden gevuld worden.

Om ruim 12 uur sluit de Voorzitter de vergadering met een woord van dank aan de verschillende sprekers.

VIERDE SECTIE.

(GEOLOGIE EN PHYSISCHE GEOGRAPHIE.)

BESTUUR:

Voorzitter: Prof. Dr. K. MARTIN,
Vice-Voorzitter: Prof. Dr. C. M. KAN,
1e *Secretaris:* Dr. H. BLINK,
2e *Secretaris:* Dr. G. A. F. MOLENGRAAFF.

Eerste Zitting op Vrijdag 30 September 1887, 's namiddags te 1u. 30, in het Hygienisch Laboratorium.

De Voorzitter spreekt:

Mijne Heeren!

De 4de sectie van het hier vergaderde Congres heeft zich nog laat, op initiatief van eenige Nederlandsche geographen, gevormd. Men zal zeker niet anders dan met blijdschap daarin de uitdrukking zien van het streven, om tusschen de beoefening der geographie en der geologie in Nederland verband te brengen, een verband, dat in het buitenland reeds bestaat en aldaar hoe langer hoe nauwer wordt.

Evenwel is, gelijktijdig met de aaneensluiting van geographie en geologie, de vraag gerezen, waar de grenzen van beide wetenschappen te zoeken zijn, en velen hebben die, nu eens met meer, dan met minder geluk, getracht aantewijzen. Het komt mij voor, dat, hoe gewenscht ook voor het onderwijs, de vraag met het oog op de wetenschappelijke studie vrij overbodig is.

Ieder toch zal het zwaartepunt zijner eigen onderzoekingen dáar leggen, waar hij zelf zich het krachtigst en het best voorbereid gevoelt, en — niet in staat alles te omvatten — zooveel mogelijk partij trachten te trekken van hetgeen door anderen op nauw verwant gebied werd in het licht gegeven. Waar echter het zwaartepunt voor de studiën van ieder individu moet gelegen zijn, is van velerlei omstandigheden afhankelijk, en wel van omstandigheden, die het niet ieder gegeven is te scheppen of te beheerschen.

Zoo spreek ik dan de hoop uit, dat de veelvuldig opgeworpen vraag naar de grenslijn van geographische en geologische studiën den arbeid van het hier aanwezige Congres niet zal bemoeilijken, en niet zal beletten, alle vruchten te plukken, die door samenwerking van de beoefenaars beider wetenschappen kunnen verkregen worden.

Moge de in Nederland nog zoo jonge geologische wetenschap er toe bijdragen, om den alouden naam der Nederlandsche Geographie ook in de toekomst te blijven handhaven. — Met dezen wensch open ik de vergadering.

Daarna wordt de reeks der wetenschappelijke voordrachten geopend.

1. De Heer CASIMIR UBAGHS (*Maastricht*) spreekt over: **de geologische vormingen van Limburg, in het bijzonder over de Maastrichtsche Krijtvorming.**

Met groote belangstelling vernam ik door de circulaire, mij door het bestuur van het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres toegezonden, dat de geologie en physische geographie op dat Congres door de 4de Sectie zouden vertegenwoordigd worden, waardoor bleek, dat aan de geologische en palaeontologische wetenschap wat meer belangstelling zou geschonken worden dan tot nu toe op algemeene wetenschappelijke vergaderingen hier te lande het geval was. De geologie met hare zusterwetenschap, de palaeontologie, doet ons de bodemgesteldheid van ons land kennen, welke kennis eensdeels den landbouw ten goede komt, en voorts onmisbaar is voor het opsporen van delfstoffen. De geologie geeft ons een beeld van de opeenvolgende toestanden, welke de aardschors doorloopen heeft; zij brengt ons in kennis met de wezens, die telkens gedurende iedere periode leefden; zij doet ons zien, dat de mikroskopische organismen door hun ontelbaar aantal een grooteren invloed op de samenstelling der aardlagen hebben gehad dan de grootere dieren en leert ons ten slotte, dat ons eigen dierbaar vaderland ontstaan en gevormd is in de diepte der wateren.

Wij vleien ons met de hoop, dat de geologische wetenschap in Nederland een hechten steun in het Natuur- en Geneeskundig Congres moge vinden en dat de 4de Sectie het hare tot den bloei en roem van het Congres zal kunnen bijbrengen.

Ik zal dan, mijne Heeren, op deze eerste vergadering de eer hebben, eenigen tijd het woord tot u te richten over dat deel van ons land, waar de geologische formaties het meest ontwikkeld zijn, namelijk over Limburg, en wel in 't bijzonder over het krijt in de omstreken van Maastricht.

De bodem van het schilderachtige Limburg met zijne bekoorlijke valleien en bergstreken bestaat uit verschillende hedendaagsche vormingen, als: humuslagen, rivierklei en grindafzettingen. De alluviale gronden in Limburg bevatten zeer merkwaardige overblijfsels uit het voorhistorische tijdperk [1]). Ook zijn deze gronden rijk aan overblijfsels uit den tijd der Romeinsche overheersching.

Diluvium.

Het diluvium of de quaternaire lagen bestaan in Limburg uit:

a. Leem of Löss, het «limon Hesbayen» van Dumont (plaatselijk Ergeron met zoetwaterschelpen.) Deze leemlagen bereiken een dikte van 1—7 M.; plaatselijk komen er eenige zoetwaterschelpen in voor. In dit leem vindt men, vooral waar het aan de onderliggende rolsteenen grenst, overblijfsels van Mammouth, Rhinoceros, Elephas, Equus en Cervus. Het is de jongste der diluviale afzettingen in Limburg en overdekt de daaronder liggende machtige grindlagen.

[1]) Verg. UBAGHS. La station lacustre près Maestricht. Liège, 1884.
Dezelfde. Les ateliers ou stations dits préhistoriques de Ste Gertrude et Ryckholt près Maestricht. Liège, 1887.

b. Grind. Deze afzetting, welke men zoowel in de valleien als op de hoogten vindt, bereikt een dikte van 3—16 M. en bestaat uit sterk gerolde steenen. Deze zijn of overblijfsels van Silurische of Devonische rotsen of conglomeraten of stukken kolenkalksteen, kolenzandsteen, psammieten, kwartsieten, kolenschiefer, grijze, blauwzwarte tot zwarte pyromaque benevens witte, grauwgele en blauwachtige vuursteenen. De vuursteenen zijn overblijfsels uit de vergruisde krijtlagen tusschen Maastricht en Luik; de overige rolsteenen zijn afkomstig uit de rotsen, die de beide oevers van de Maas in zuidelijke richting door België tot in Frankrijk vormen.

Deze grindlagen, waarin de rolsteenen steeds meer afgeslepen zijn, naarmate ze uit meer verwijderde streken afkomstig zijn, wisselen met lagen ijzerhoudend kwartszand af, dat ook, met rolsteenen gemengd, voorkomt. Zij bevatten somtijds zandsteen- en vuursteenbrokken, die bij 1½ el lengte, een halve tot één el breed zijn.

Tertiair.

Hieronder volgen in afdalende volgorde de tertiaire vormingen van Limburg.

1. Witte, gele, violette en roodachtige zanden, welke plaatselijk, zooals bij Eigelshoven, lagen bruinkool bevatten. Deze zandlagen bereiken een dikte van 16 M. en strekken zich van Elsloo in noordelijke richting uit over Beek, Schinnen, Scheverheide, Palenberg, Eigelshoven en Herzogenrath, vandaar over Kerkrade tot voorbij Heerlen; zij bedekken verder de hoogten van Ubaghsberg in de richting van Simpelveld, waar zij op het krijtgebergte, dat zich daar bevindt, rusten. Deze zanden bevatten gele, grijze en roodachtige kwartsieten, als ook eene menigte grijze, gele en zwartachtige vuursteenen, welke alle bijna rond afgeslepen zijn en meestal de dikte van een duivenei tot een kippenei hebben. In deze zanden zijn slechts bij Elsloo eenige versteeningen gevonden, welke door den heer E. VAN DEN BROEK in Brussel onderzocht worden.

Bovengenoemde zanden behooren waarschijnlijk tot het Système Bolderien Dum.

2. Zanden, welke tot het Tongrien supérieur en inférieur Dum. behooren en vooral bij Valkenburg een dikte van 3—20 M. bereiken. Zij bedekken het Maastrichtsche krijt aan den St. Pietersberg bij Bemelen, Meerssen, Vliek, Geulem en Valkenburg. Het zijn witte en geelachtige kwartszanden, die Glimmer en Glaukoniet bevatten. In de bovenste afdeeling van deze zanden bevinden zich bij Meerssen, Vliek, Waterval, Heek tusschen Valkenburg en Klimmen, aan den Gautschberg bij Waalheim, en aan den weg, Krekelsbosch genaamd, ten westen van Schin-op-Geul, donker grauwe en groenachtige kleilagen met:

Corbulomya triangula	Nyst
Corbula donaciformis	»
Venus incrassata	Sow.
Cyrena semistriata	Desh.
Corbula pisum	Sow.
Pectunculus fossilis	Gmel.
Cerithium elegans	Desh.

Cerithium plicatum Lmk.
Paludina Duchastelli Nyst.
Turritella crenulata Lmk.

en andere meer.

3. Geelgroenachtige zanden, tot het Tongrien inférieur Dum. behoorende. Zij bereiken vooral in gedeelten van Belgisch Limburg eene dikte van 3—12 M. Men vindt ze in de omstreken van Maastricht bij het dorp Smeermaas en tusschen dit dorp en Hocht. Ik vond in deze zanden de voor deze afdeeling karakteristieke fossielen:

Ostrea ventilabrum Goldf.
Ostrea cochlear »
Arca sulcicosta Nyst.
Cardita latisulcata »

Hiermede eindigen de tertiaire lagen in Limburg, welke wij maar ter loops aangestipt hebben en begint de

Krijtformatie.

Het Maastrichtsche krijt, Système Maestrichtien Dum. is de jongste afzetting uit de verbazende krijtzee, de laatste afdeeling van het secundaire tijdperk. De afzettingen der krijtzee strekken zich in de richting van N.O. naar Z.W. 1140 geographische uren uit; in tegengestelde richting, van Zweden tot bezuiden Bordeaux, 840.

Krijtafzettingen worden gevonden in Noord-Amerika van New-Yersey door Delaware, Virginia, Carolina en vandaar door Georgia, Alabama en Missouri tot in Texas en Louisiana, in Zuid-Amerika in Chili, in Azië ten noorden en ten zuiden van Antiochië, ten zuiden van Aleppo, aan den Libanon, ten noorden van Tripolis en op het schiereiland van den Sinaï. Voorts vindt men krijt in Oost-Indië bij Pondicherry en bij Trichinopolis, in Afrika in Algerië en in de provincie Constantine. Al deze afzettingen, welke gezamenlijk de krijtformatie samenstellen, bereiken in 't geheel een dikte van 3000 M.

Deze verbazende krijtzee liet in het zuiden van ons land hare laatste bezinksels achter, welke in de provincie Limburg reeds de aanzienlijke dikte van ± 350 M. bereiken.

Wat nu het Maastrichtsche krijt betreft, wij hebben dit in drie onderafdeelingen gesplitst. [1]) De bovenste afdeeling bestaat uit tufkrijt met lagen van Bryozoën, harde kalkbanden met boormosselen en koralen en de tufsteenlagen, die in de onderaardsche gangen van den Pietersberg, Bemelen, Canne, Geulem en Valkenburg als bouwsteen ontgonnen worden; deze bovenste afdeeling heeft eene gemiddelde dikte van 15—24 M.

De middelste afdeeling bestaat uit grijs, grofkorrelig tufkrijt met pijpvormige, knolvormige en plaatvormige, grijze, ruwe vuursteen; eenige uitdelvingen op Belgisch grondgebied bij Eben en Sussen, als ook ten deele te Sibbe bij Valkenburg, liggen in dit vuursteenhoudend tufkrijt. De gemiddelde dikte dezer afdeeling bereikt 3—16 M.

De onderste afdeeling begint bij Valkenburg en vormt den Schaasberg,

---

[1]) Ubaghs. Description géologique et palaeontologique du sol du Limbourg. Roermond 1879.

tevens de hoogten op den rechter Geuloever voorbij Wylre tot Simpelveld, en strekt zich van daar tot Vetschau en over Ubaghsberg tot Kunraed uit; deze afdeeling bereikt een gemiddelde dikte van 15—25 M.

Bovenste afdeeling van het Maastrichtsche krijt.

In de bovenste afdeeling bevinden zich twee Bryozoën-lagen, welke een dikte van $^1/_2$—1 M. bereiken; zij zijn door lagen tufkrijt van 3—5 M. dikte vaneen gescheiden. De Bryozoën-lagen doorzetten met horizontale ligging de geheele bovenste afdeeling; zij zijn het meest aan de noordelijke uitloopers van het tufkrijt ontwikkeld. Onder iedere Bryozoën-laag bevindt zich eene onregelmatige, harde kalkbank, welke in alle richtingen gekliefd is en dikwijls ronde, eivormige, kalkachtige concreties bevat. De oppervlakte van deze banken is menigmaal met Serpula's en Bryozoën bedekt, welke dikwijls door boormosselen aangeboord zijn. Om deze reden werden deze lagen door Staring in zijn «Bodem van Nederland» boormossellagen genoemd. Op en in deze banken vindt men vele Anthozoën, Rudisten en Brachiopoden. Op de oppervlakte der banken zijn dikwijls Bryozoën uit de geslachten Cellepora, Eschara, Ceriopora, Idomonea en Radiopora gegroeid, somtijds 10 tot 12 verschillende soorten naast elkander. Men weet, dat de Bryozoën op onderzeesche voorwerpen vastgehecht leven en dus aan een vaste woonplaats gebonden zijn; uit één dier ontwikkelt zich, nadat het zich heeft vastgehecht en een harde schaal aan zijn buitenzijde heeft afgescheiden, ten slotte een kolonie van dieren, wier schalen cellen of buizen of vlakke uitbreidingen vormen. Deze koloniën verheffen zich van haar basis als takjes of fijne planten. Uit het feit, dat men een menigte, somtijds handgroote, Bryozoën-kolonies op de oppervlakten van deze banken vastgehecht vindt, volgt dat die Bryozoën, en dus wel alle Bryozoën, die hier lagen in 't krijt vormen, op deze plaats geleefd hebben; deze gevolgtrekking levert een stellig bewijs, dat de Bryozoën-lagen uit het bovenste Maastrichtsche krijt, daar, waar wij ze nog heden waarnemen, door de dieren zelve zijn opgebouwd en geen aanslibbingsproduct zijn.

Wat de stratigraphische uitbreiding dezer Bryozoën-lagen betreft, zoo vormden de lagen van Neder-Canne eertijds een samenhangend geheel met die van den St. Pietersberg, waarvan zij thans door de Jekervallei gescheiden zijn; ook maakten de lagen van den St. Pietersberg op den linker Maasoever vroeger een geheel uit met die in de hoogten van Heer, Bemelen, Geulem en Valkenburg op den rechter Maasoever. Het Limburgsche krijtbekken heeft zijn tegenwoordigen reliefvorm te danken aan de erodeerende werking van de waterstroomen der tertiaire en diluviale periode, welke in de richting van Zuid naar Noord de vallei der Maas, in de richting van Z. W. naar N. O. de vallei der Jeker, in de richting van O. naar N. W. de vallei der Geul vergrootten en uitspoelden en daardoor in die richtingen het Maastrichtsche krijt doorkliefden; zij lieten daarbij neerslagen achter, welke nu zoowel in de valleien als op de aangrenzende hoogten gevonden worden. Vandaar dan ook, dat brokstukken van de verbrijzelde harde banken en vuursteenen uit het Maastrichtste krijt noordwaarts in overgroote hoeveelheid in het Maasdiluvium verspreid zijn en in geheel Limburg en in een gedeelte van Gelderland en Overijsel gevonden worden.

Fossielen	Plaatselijke benaming	Laag	Dumont
[illegible] Mosasaurus gracilis.	…fdeeling van h… …htsch Tufkrijt.	XIV. Tufkrijt ontgonnen te Valkenburg en Sibbe. 3 M.	…strichtien de…
Stellocavea, Cirripedia, Dentalium.		XV. STELLOCAVEA LAAGJE. UBAGHS. 0,25 M.	
Mosasaurus Camperi, Chelonia, Plioplatecarpus Marschii, Orthomerus Dolloi, groote Dinosaurier resten noch niet beschreven, Enchodus Lewisiensies, Pycnodus, Corax, Otodus, Galeocerdo, Empo, Berix, …		**XVI. Tufkrijt met grijze vuursteen** [illegible]	
	Steenkoolvorming in Limburg.	15—40	Steenkoolgroep, Système houiller, Du…
(Plantae.) Lepidodendron, Stigmaria, Calamites, Sphenopteris, Pecopteris, Annularia, Sigillaria, Odontopteris, Sagenaria, Alethopteris.		**XXVIII. Kolenleien, Kolenzandsteen en Steenkoollagen.** 100—300 M.	
Productus giganteus, Productus semireticulatus, Productus punctatus, Enomphalus Dyonisi, Straparollus mammula, Spirifer Sowerby, Spirifer striatus, Orthis resupinata, Orthoceras annulosalineatum, Orthoceras difficile, Nautilus infundibulum, Goniatites, Phillipsia.	Bergkalk, Kohlenkalk von Dechen.	**XXIX. Bergkalk, Calcaire Carbonifère de Visé, etc.** 40 M.	Calcaire Carbonifère.

tevens de h
en strekt zi
deze afdeeli

Bove

In de bov
dikte van ½
vaneen gesc
de geheele
loopers van
zich eene o
is en dikwi
vlakte van
welke dikw
den deze lag
genoemd. C
Brachiopod
de geslacht
groeid, son
dat de Br
aan een vas
het zich he
afgescheide
buizen of
haar basis
somtijds h
ken vastge
die hier l
gevolgtrek
venste Maa
de dieren
Wat de
vormden
met die v
gescheiden
ker Maaso
Bemelen,
sche krijtb
erodeeren
riode, we
in de rich
van O. na
door in die
neerslagen
hoogten ge
zelde har
in overgro
Limburg

In mijne beschrijving der geologische gesteldheid van Limburg heb ik aangetoond, dat de Bryozoënlagen zich door het geheele plateau tusschen Bemelen, Valkenburg en Geulem over een lengte van ongeveer 6000 M. bij 1300—2100 M. breedte voortzetten.

Indien wij de Bryozoën-lagen, welke tegenwoordig bij Maastricht 122 M. boven de Noordzee liggen, vergelijken met dergelijke vormingen, welke nog heden in tropische zeeën door deze dieren opgebouwd worden, dan doet zich een verrassende overeenstemming voor. De Fransche natuurkundige ALCID D'ORBIGNY vond den bodem der zee om de Malouinen eilanden samengesteld uit eene ontzaglijke menigte Bryozoën, in vereeniging met Foraminiferen en Brachiopoden; bij kaap Hoorn, het zuidelijke uiteinde van Amerika, bestond de bodem der zee in een diepte van 160 M. uitsluitend uit Bryozoën en Foraminiferen. Hij bewees verder:

1°. dat de Bryozoën diepzeebewoners zijn, om welke reden men in hun gezelschap steeds Brachiopoden en Pentacriniten aantreft;

2°. dat zij voor hun bestaan helder water noodig hebben, omdat de onderzeesche Bryozoën-lagen uitsluitend uit skeletten van Bryozoën bestaan en geen aard- of kleideelen bevatten;

3°. dat zij voor hun bestaan water noodig hebben, dat in beweging wordt gebracht door den golfslag, of, zoo ze op groote diepte leven, door de algemeene stroomingen. Deze voorwaarden zijn noodig voor het bestaan van dieren, die op den bodem vastgehecht leven.

Dat de Maastrichtsche Bryozoën-lagen in een diepe zee gevormd zijn, wordt bewezen door het voorkomen van Brachiopoden, Rudisten en Pentracriniten, welke bijna uitsluitend in deze lagen gevonden worden. Behalve de milliarden Bryozoën te samen met Foraminiferen, Ostracoden, Brachiopoden, eenige Cormopoden, kleine Echinodermen en Crinoiden, vinden wij geene andere bestanddeelen, welke eene afzetting uit water dat aard- of kleideelen bevatte, zoude verraden; dit bewijst, dat ook deze lagen in helder water gevormd zijn, dat door golven en algemeene stroomingen bewogen werd. Hieruit volgt dus:

1°. dat de Bryozoën van 't Maastrichtsche krijt daar geleefd hebben, waar wij nog heden de lagen, die zij opgebouwd hebben, bewonderen, en dat men deze lagen dus niet als aanslibbingsproducten van elders mag beschouwen;

2°. dat deze Bryozoën-lagen zich door de geheele bovenste afdeeling van het Maastrichtsche krijt in horizontale beddingen uitbreiden en dat zij oorspronkelijk te samen een samenhangend geheel uitmaakten;

3°. dat deze lagen in samenstelling, palaeontologische eigenschappen en opbouw overeenstemmen met soortgelijke hedendaagsche vormingen, door D'ORBIGNY in tropische zeeën waargenomen.

De derde Bryozoën-laag van het Maastrichtsche krijt, welke ik in 1858 in de Palaeontographica bekend maakte, is niet met de bovenste op één lijn te stellen; zij beoorkondt een andere wijze van ontstaan: de harde onderzeesche bank ontbreekt haar en zij moet meer als een aanslibbingsproduct beschouwd worden. Ik vond hierin het geslacht Stellocavea rijkelijk vertegenwoordigd, waarom ik haar Stellocavea-laag genoemd heb. Van dit geslacht werden eene soort door D'ORBIGNY en drie soorten door mij beschreven en afgebeeld.

Als voornaamste leidfossielen der bovenste afdeeling kunnen behalve de Bryozoën en Foraminiferen de volgende soorten aangenomen worden.

Reptilia.

Mosasaurus Camperi, v. Meyer.
Chelonia Hoffmanni, Gray.
„ Suyckerbuykii, Ubaghs.

Crustacea.

Callianassa Faujasi, Desm. Mesostylus id. Bronn.
Binkhorstia Ubaghsi, Pelsener. Dromilites id. Binkh.
Galathea Ubaghsi, id. nov. sp.

Cephalopada.

Nautilus Danicus, Schloth.
Ammonites pedernalis, v. Buch.
Rhyncholites Buchi, Muller.

Gasteropoda.

Turritella conferta, Binkh.
Chenopus Limburgensis, Binkh.
Cerithium tuberculiferum, „
„ tectiforme „
Actaeon granulato-lineatus, Binkh.
Nerita rugosa, Hoeningh.
Turbo cariniferus, Binkh.
Patella parmophoroïdea, Binkh.
Pharetrium fragile, Kön. Dentalium mosae, Bronn.

Cormopoda.

Vola quadricostata, Sow. sp.
Pecten cicatrisatus, Golz.
„ decemcostatus, v. Munst.
„ cretosus, Brogn.
Lithodomus
Teredo.
Lima tecta, Goldf.
Ostrea vesicularis, var. minor.
„ larva, Lamk.
„ subinflata, d'Orb.
„ falcata, Morton.
Perna approximata, v. Schloth. sp.
Mytilus ornatus, v. Munster.
Corbis sublamellosa, d'Orb.

Brachiopoda.

Crania Mulleri, Bosq.
„ nodulosa, Hoeningh.
„ comosa, Bosq.
„ Bredai „
Thecidium vermicularee, v. Schloth. sp.
Thecidium digitatum, Sow.
„ hieroglyphicum, Goldf. sp.
Morrisia Suessi, Bosq.
Argiope Davidsoni, Bosq.
„ Faujasi, „
Magas spathulatus, Wakl. sp.
Terebratella Koninckiana, Bosq.
„ Davidsoni, de Ryckh.

Rudista.

Sphaerulites Faujasi, Bayl.
Radiolites Trigeri, „
„ Lapeyrousii, Goldf. sp.
„ Jonanetti, Dresmoul.

Echinidae.

Hemipneustes striato-radiatus, Leske sp.
Hemiaster prunella, Desor.
Cassidulus lapis cancri, Ag.
Faujasia apicalis, Desor sp.
Cidaris Hardonini, „
„ Faujasii „

Polypi, Anthozoa.

Parastraea elegans, Edw. en Haim.
„ gyrosa „ „
Thamnastraea flexuosa „ „
„ geometrica „ „
Cryptocaenia rotula, Goldf. sp.
Aplosastraea geminata, Goldf. sp.
Gorgonia bauilaris, „
Cyclolites cancellata, Blainv.
Diploctenium cordatum, Goldf.
Parasmilia Faujasi
Moltkea Isis, Steenstr.

Rhizopoden.

Orbitulites macropora, Lmk.
Orbitoïdes Faujasii, Defr. sp.
Calcarina calcitrapoïdes, Reuss.

Middelste afdeeling van het Maastrichtsche krijt.

Onder het tufkrijt, dat tot bouwsteen ontgonnen wordt, vindt men den vloer van den St. Pietersberg en Valkenburg, welke gevormd wordt door

eene harde grijswitte kalkbank. Zij bevat in overgroote hoeveelheid Pharetrium fragile of Dentalium, en eene menigte steenkernen van Gasteropoden. Deze laag vormt te Sibbe bij Valkenburg den zolder der steengroeven, omdat aldaar onder die bank de beste bouwsteen gevonden wordt; in deze harde laag bevinden zich te Sibbe behalve Pharetrium en Ostrea vesicularis eene menigte exemplaren van Perna triptera. Plaatselijk, bij Valkenburg, ook in de steengroeven, vormt zij de Stellocavea-laag. Onder deze laag volgt tot 16 M. grijs-geelachtig tufkrijt met Terebratella pectiniformis, en een groot aantal vuursteenen, welke aanvankelijk als pijpvormige vertakte, dan als platte stukken voorkomen en vervolgens onregelmatige lagen vormen. Het onderste gedeelte van dit krijt, hetgeen wat minder vuursteen bevat, rust aan den St. Pietersberg op het dunne Koprolithen-laagje, dat den overgang tot het witte krijt met zwartblaauwachtige vuursteenlagen vormt. Voor deze krijtlagen met grauwe vuursteenen, mijne middelste afdeeling, kan ik als leidfossielen aangeven:

Reptilia.

Mosasaurus Camperi, H. v. Meyer.
„ gracilis, Owen.
Plioplatecarpus Marschii, Dollo.
Resten van Dinosauriers.

Pisces.

Enchodus Lewisiensis, Mantell.
Pycnodus cretaceus, Ag.
Odotus appendiculatus, Ag.
„ latus, „
Galeocerdo denticulata, „
Empo spec.

Crustacea.

Raninella sculpta, Pels. Eumorphocorystes id. Bink.
Necrocarcinus quadriscisus, Noël.
Oncoparcia heterodon, Bosq.

Cirripedia.

Mitella Darwiniana, Bosq.
„ glabra, Roem.
Scalpellum pulchellum, Bosq.
„ maximum, Saw.
„ „ var. gracile, Bosq.
„ „ „ pygmaeum, „
„ „ „ elongatum, „
„ Darwiniana, Bosq.

Cephalopoda.

Actinocamax mucronata, Schloth. sp.
Nautilus De Kayi, Morton.
Hamites cylindraceus, d'Orb.

Gasteropoda.

Fulguraria deperdita, Stoll. Voluta id. Sow
Turritella.
Dentalium mosae, Bronn.

Cormopoda.

Vola quadricostata, Sow. sp.
„ striatocostata. Goldf. sp.
Perna triptera, Goldf. sp.
Pinna decussata, „
Ostrea vesicularis, Lmk.
Crassatella Bosquetiana, d'Orb.

Brachiopoda.

Terebratella pectiniformis, Schloth. sp.
Thecidium papillatum, Davids.
Crania Ignabergensis, Retz.

Echinidae.

Cardiaster ananchytes, d'Orb.
Catopygus elongatus, Desor.

Crinoïdea.

Bourgetiocrinus ellipticus, Müller.

De koprolithenlaag, welke aan den St. Pietersberg het tufkrijt van het witte krijt scheidt, bevat buiten eene menigte fossielen uit de middelste afdeeling de eerste voor het witte krijt karakteristieke soorten als Terebratula carnea en Crania Ignabergensis.

STARING'S [1]) gevoelen, dat door DUMONT gedeeld wordt, als zoude deze koprolithenlaag gelijk te stellen zijn met eene gelijksoortige laag te Ciply bij Bergen in Henegouwen, bij Folx-les-Caves en bij Jandrain heeft zich niet bevestigd. Deze laag is te Ciply bekend onder den naam van «Poudingue de la Malogne» en bevindt zich daar aan den basis van het «tufeau de Ciply», dat men tot in den laatsten tijd voor het aequivalent van het Maastrichtsche tufkrijt gehouden heeft. Bij verschillende onderzoekingen, welke ik te Ciply deed, was het mij niet mogelijk daar een spoor van onze bovenste afdeeling met Bryozoën-lagen te vinden en constateerde dus, dat de bovenste afdeeling van het Maastrichtsche krijt bij Ciply niet aanwezig is. Dit heb ik ook vermeld in mijn aangehaald werk [2]) en in mijne voordracht, «Sur l'ensemble des connaissances actuellement acquises sur les assisses de la region cretacée du Limbourg», gehouden te Maastricht 12 Aug. 1882 in de vergadering van de Société Royale malacologique de Belgique. In het vorige jaar zijn door de belangrijke onderzoekingen van mijne twee vrienden, de heeren E. VAN DEN BROEK en AIM. RUTOT, beide conservatoren aan het koninklijk museum voor natuurkunde te Brussel, uitkomsten verkregen, welke het «tufeau de Ciply», dat tot nog toe als het aequivalent van het Maastrichtsche tufkrijt werd beschouwd, met de daaronder liggende «Poudingue» laag, waarvan STARING gewag maakt, doen kennen als behoorende tot het tertiair of tot de «calcaire grossier de MONS;» deze lagen vormen dus in Henegouwen den overgang der onderste tertiaire lagen tot de krijtvormingen. De krijtvorming bij Ciply schijnt te beginnen met een laag, welke door VAN DEN BROEK en RUTOT «tufeau de St. Symphorien» genoemd is. Den 26 Juni l. l. heb ik in de Séance de la Société Belge de géologie, gehouden te Brussel, de verwantschap besproken, welke tusschen den aanvang der Belgische krijtlagen bij Ciply en de middelste en onderste afdeelingen van het Maastrichtien in Limburg bestaan en heb hunne palaeontologische overeenstemming aangewezen.

Onderste afdeeling van het Maastrichtsche krijt of bovenste Sénonien.

Deze afdeeling bevindt zich oostwaarts, en bestaat hoofdzakelijk uit kalk- en kalkmergel-lagen, die bij Kunraed, Benzenrath, Daalhof, Ubaghsberg, Vetschau en in de vallei van Simpelveld tot Eys, en van daar op den rechter Geuloever bij Wylre, Schin-op-Geul tot aan den Schaasberg bij Valkenburg liggen. De rotswand der kalksteengroeven bij Kunraed heeft eene dikte van ± 25 el. Geheel boven aan, onder het daar boven liggende Löss, bevindt zich eene laag van week grofkorrelig krijt, dat eene menigte sterk gerolde Bryozoën bevat, en de Bryozoën-breccie van Kunraed genoemd wordt; onder deze liggen twee vastere kalkbanken, welke eene menigte schelpen, meest als afdrukken en steenkernen, bevatten. Deze Bryozoënlaag is niet, wat hare vorming en stratigraphische ligging betreft, met de bovenste lagen van Maastricht en Valkenburg gelijk te stellen; de koraal-

---

[1]) Bodem van Nederland Dl. II. pag. 333.

[2]) Verg. pag. 239. Noot.

banken met Lithophagen bevinden er zich niet onder. Dr. STARING [1]) heeft deze breccie ten onrechte met de onderste bryozoënlaag van den Pietersberg, of wellicht met de oesterbank van Valkenburg gelijk gesteld, daar hij over het hoofd gezien heeft, dat het krijt van Kunraed met de Bryozoën-breccie door de middelste afdeeling, het krijt met grauwe vuursteenen, in de richting van Kunraed voorbij Klimmen op Ransdaal bedekt wordt. De Bryozoënbreccie van Kunraed kenmerkt zich als een aanslibbings-conglomeraat. In het algemeen bestaat deze kalkmergel uit afwisselende, $^1/_4$—$^3/_4$ el dikke, geel-witte, grijze vaste kalkbanken, welke met een $^1/_4$—$^1/_2$ el dikke weeke grijze, geelachtige, tufachtige mergellagen afwisselen, die door de hoeveelheid klei, welke zij bevatten, kleverig vettig zijn. De kalkmergelbanken bevatten even als de harde banken veelvuldig brokjes van zwarte steenkool, Anthraciet. Ook is het in deze kalkbanken, dat men de voor het Limburgsche krijt zeldzame plantenoverblijfsels der krijtvorming aantreft.

De volgende soorten werden door mij, eenige in ware prachtexemplaren, gevonden, en bevinden zich in mijn museum.

Cunninghamites Ubaghsi, nov. spec. De Bey, De Beya serrata, Miquel Sequoia Cryptomerioides, Miquel, Araucaria Miqueli, De Bey, Thalassocharis Bosqueti, De Bey, Phyllites Kunradiensis, De Bey, Pteridoleimma spec.

De kalksteenen van Kunraed worden tot bouwsteen en ten behoeve van hydraulische kalk ontgonnen.

Hoewel de fauna der Kunraeder kalken het meerendeel der vormen uit het Maastrichtsche krijt bevat, nadert zij tot de fauna van het witte Senoonkrijt door eene menigte andere vormen, die in de twee bovenafdeelingen van het Maastrichtien niet voorkomen. Als leidfossielen voor de Kunraeder kalken kan ik aangeven.

Reptilia [2]).

Mosasaurus Camperi, H. Meyer.
Chelonia Hoffmanni, Gray.
Dinosauriers-resten.

Pisces.

Otodus latus, Ag.
„ appendiculatus, Ag.
Cerax heterodon, Ag.

Crustacea.

*Homarus Bredai, Pels. Oncoparcia, id. Bosq.
*Nephrops sulcirostris, Pels.
*Nymphaeops Sendenhorstensis, Schlut.
*Ischnodactylus inaequidens, Pels.

Cephalopoda.

*Nautilus Heberti, Binkh.
*Nautilus simplex, Sow.
* „ laevigatus, d'Orb.
* „ depressus, Binkh.
*Ammonites colligatus, „
* „ Decheni, „
* „ pungens „
* „ per amplus?
Actinocamax mucronata, Schloth sp.
Baculites Faujasi, Lamk.
„ anceps, „
Hamites cylindraceus, Defr.
* „ rotundus, „
Scaphites constrictus, d'Orb.

Gasteropoda.

*Turritella quinquecincta, Goldf.
„ Falcoburgensis, Binkh.
*Natica Royana, d'Orb.

[1]) l. c. pag. 334.
[2]) Die met * voorziene species komen in de bovenste afdeelingen van het Maestrichtien niet voor.

*Alaria Binkhorsti, Ubaghs.
Fulguraria deperdita, Soll.
*Emarginula Mulleriana, Bosq.
Voluta monodonta. Binkh.
*Fusus lemniscatus, "
Cypraea Deshayesi, "
Vermetus anguis, "
Pharetrium (Dentalium mosae, Bronn).

Cormopoda.

Ostrea diluviana, Parkins.
Lima semisulcata, Nils.
Vola quadricostata, Sow. sp.
Pecten membranaceus, Nils.
Perna triptera, Goldf. sp.
*Pinna quadrangularis, Goldf.
*Goniomya designata, "
Poromya aequivalvis, Forb.
Cardium alternatum, d'Orb.
Venus subplana, "
Nucula ovata, Nils.
*Cyprina Bosquetiana, d'Orb.
*Panopaea plicata, Sow.
*Lysianassa designata, Goldf.
*Modiola flagellifera, Forb.
* " concentrica, v. Munster.
Mytilus lineatus, d'Orb.
*Pholadomya Esmarki, Pusch.
*Gastrochaena amphisbaena, Goldf.

Brachiopoda.

*Terebratula Sowerby, v. Hag.
* " depressa, Lmk.
* " rhomboidalis, Nils.
*Terebratulina echinulata d'Orb. gr. var. striatula Wahlb.
*Rhynchonella compressa, Lmk.
* " alata, Nils.
Terebratella plicata, Bosq.
Thecidium papillatum, v. Schloth. sp.
" hieroglyphicum, Goldf.

Echinidae.

Hemipneustes striato-radiatus, Leske sp.
*Micraster coranguinum, Ag.
*Cardiaster ananchytes, d'Orb.
*Catopygus fenestratus, Ag.
*Faujasia Delanoyi, d'Arch.
*Phymosoma miandrinum, Schluter.
Cassidulus lapis-cancri, Ag.
Cidaris lingualis, Desor.
" Faujasi, "

In de voordracht, den 26 Juni l.l. door mij te Brussel gehouden, heb ik 48 soorten uit de Kunraeder kalken aangevoerd, welke met de phosphaathoudende craie brune von Ciply in Henegouwen overeenstemmen en heb ik er op gewezen, dat de craie brune phosphatée van Ciply hetzelfde geologische niveau inneemt als de Limburgsche Kunraeder kalkmergels [1]. Tengevolge van een voorstel, door mij in deze vergadering der Société Belge de géologie etc. gedaan, heb ik den 17, 18 en 19 September l.l. de leden van deze vereeniging en van de société d'Anthropologie et d'Archéologie uit Brussel, in Maastricht tot een soort congres vereenigd. Bij die gelegenheid heb ik dien heeren de plaatsen aangewezen, waar uit de geologische ligging en het palaeontologische karakter der boven besproken lagen, hunne overeenstemming met de vormingen te Ciply duidelijk bleek. In twee voordrachten, door mij bij die gelegenheid in de vergaderingen gehouden, heb ik hunne geologische, stratigraphische en palaeontologische overeenstemming uiteengezet. Tot mijne groote voldoening kan ik u mededeelen, dat de daar aanwezige Belgische en Fransche geologen eenparig het door mij gedane voorstel hebben aangenomen om het «tufeau de St. Symphorien» bij Mons als het aequivalent van de onderste lagen mijner tweede afdeeling van het Maastrichtsche krijt en de craie grise phosphatée van Ciply als het aequivalent van de Kunraeder kalken te beschouwen. Den heer E. VAN

[1]) Ook heb ik in mijne voordracht, 17 September te Maastricht gehouden, de overeenstemming van 65 soorten uit de vormingen van Ciply en Kunraed aangetoond.

DEN BROEK scheen het wenschelijker toe, ter wille van de eenvormigheid der in chronologische volgorde gerangschikte afzettingen in België en in Limburg, het eigenlijke Système Maestrichtien van Dumont te besluiten met het koprolithenlaagje aan den St. Pietersberg, dat den overgang tusschen het Maestrichtien en het witte krijt met zwarte vuursteenen vormt, en de Kunraedermergels, die tot nog toe als de onderste afdeeling van het Maestrichtien beschouwd werden, bovenste Sénonien te noemen, welke naam dan ook aan craie grise phosphatée van Ciply zouden gegeven worden. Hiermede kon ik mij best vereenigen, zoodat in 't vervolg onze derde afdeeling van het Maastrichtsche krijt, vertegenwoordigd in de Kunraeder kalkmergels, als bovenste Sénonien zal moeten beschouwd worden.

Wij hebben gezien dat aan den St. Pietersberg, evenals in het geheele zuidwestelijke gedeelte, het krijt met grauwe vuursteen zich op het witte krijt met zwarte vuursteen bevindt, alleen daarvan gescheiden door de koprolithenlaag; daarentegen vinden wij in het noordoostelijke gedeelte een merkbaar verschil: onze onderste afdeeling van het Maastrichtien begint ten Oosten van Valkenburg, aan den Schaasberg, welke deel uitmaakt van het krijt van Kunraed; het krijt van den Schaasberg vertoont zich bij Valkenburg ter dikte van ± 25 M. en is overdekt met onze tweede afdeeling, het krijt met grauwe vuursteenen. Er bestaat daar in de Geulvallei een opvallend verschil in de stratificatie der lagen van den linker- en rechter-Geuloever. Bij Valkenburg, waar de bovenste lagen van het tufkrijt goed ontwikkeld zijn, ziet men rechts bij den uitgang der Bellikerpoort, onder aan den heuvel waarop de puinhoopen van het oude kasteel zich bevinden, op eene plaats, den Dwingel genaamd, de afdeeling van het tufkrijt met grauwe vuursteenen; op den rechten Geuloever daarentegen vindt men deze afdeeling 20 M. hooger, op het krijt van den Schaasberg liggend, voorwaar een merkwaardig niveau-verschil op den afstand van ± 700 M. tusschen den rechten en linker Geuloever: een niveauverschil, dat toe te schrijven is aan eene kloof, die hier het krijtgebergte doorklieft. In het binnenste der onderaardsche gaanderijen van Valkenburg vindt men op eene plaats eene kloof of spleet, 15—20 Centimeters breed, welke het tufkrijt in vertikale richting doorsnijdt; de kloof vond ik opgevuld met stukken vuursteen. Het tufkrijt in de kloof lag door de persing als gebladerd, de kanten der spleet, als ook der stukken tufkrijt, welke niet verbrijzeld waren, waren door de wrijving plaatselijk als gepolijst. Aan de zuidelijke zijde der kloof ziet men het tufkrijt met grauwe vuursteenen in vier lagen: de tegenovergestelde wand der kloof, bestaat uit gewoon tufkrijt der bovenste afdeeling zonder vuursteen. Achter de kloof in het krijt met vuursteen liet ik eene put graven om mij te overtuigen van de dikte der laag krijt met grauwe vuursteen; na tot eene diepte van 4 M. gegraven te hebben, vond men niet het witte krijt, maar de krijtmergel van den Schaasberg. Wij zijn van meening dat deze enorme kloof moet toegeschreven worden aan eene opheffing der primaire gebergten, welke tegelijk de op haar rustende jongere lagen der krijtvorming met alle geweld uit hun verband heeft gerukt; hierdoor ontstonden kloven en niveauveranderingen. Deze kloven verwijdden zich, deden dientengevolge breedere verdiepingen ontstaan en gaven zoodoende den loop der rivieren en valleien aan. Aan zulke invloeden heeft ook de

schilderachtige Geulvallei haar ontstaan te danken. Ook in de Maasvallei zien wij bij Hallembay, Wonk en Heure-le Romain op den linker Maasoever het witte krijt tot eene hoogte van ± 60 M. boven het niveau der Maas, terwijl op den tegenover liggenden rechter Maasoever, tusschen Visé en Argenteau, de kolenkalk (Calcaire carbonifère) eene hoogte van ± 25 M. boven de Maas bereikt.

Wat het kwarts en zandig krijt der Geuloevers van STARING [1]) betreft, zoo schijnt het mij toe, dat deze geene eigene onderafdeeling der krijtvorming van Limburg vormen, welke een gelijk niveau zouden innemen met de Kunraeder kalken; het zijn veeleer volgens hunne palaeontologische en stratigraphische eigenschappen de uitbreidingen dezer kalkmergels, welke zich in den geheelen omtrek tot in de omgeving van Aken aan den Loesberg, boven de Gulpensche en Vaalser krijtmergels bevinden. Het zijn altijd dezelfde kalkbanken met tusschenliggende mergellagen, welke men aan den Schaasberg, Schin-op-Geul, Eyserheide, Eys, en tusschen Eys en Simpelveld kan waarnemen, waar zij zich aan de glooingen der Geulvallei vertoonen; zij zijn altijd blootgesteld geweest aan de inwerking van lucht en water, welke ten deele de weekere lagen verweerd hebben. Het verweringsproces, dat nog dagelijks in de natuur groote omwentelingen te weeg brengt, heeft ook deze mergels sterk veranderd; door het met koolzuur bezwangerde water is de kalk uit deze mergels grootendeels opgelost en weggevoerd, terwijl onoplosbare kleiaarde, kwarts en glaukoniet achter gebleven is; hieraan is mijns inziens het eigenaardige karakter dezer lagen toe te schrijven, hetgeen hun het aanzien van kwarts of zandig krijt verleent. STARING gewaagt van de aan deze lagen eigene versteeningen, de zoogenaamde Stylolithen, welke den vorm hebben van wormachtig gekromde steenkernen, van $^1/_2$ tot 1 M. middellijn. Deze Stylolithen zijn waarschijnlijk van boormosselen afkomstig; STARING vergeet, dat juist die Stylolithen met duizende exemplaren in de kalkmergels van Kunraed, onze derde afdeeling, voorkomen, dus voor deze afdeeling karakteristiek zijn.

Hiermede eindigt de derde onderafdeeling van het Maastrichtsche tufkrijt, hetgeen in zijne oorspronkelijke afzetting in Limburg, een onregelmatig samenhangend ovaal vormde van ± 25 Kilometer lengte en 12 breedte.

Het gedeelte der krijtzee, dat ons het tufkrijt als laatste bezinksel heeft achtergelaten, had in zuidwestelijke richting de grootste diepte, was echter aan zijn oostelijke zijde door heuvels van oudere vormingen omgeven, welke gedurende het Senonische tijdperk in de krijtzee waren gevormd; deze laatste Senoonafzettingen liggen tegenwoordig bij Aken ± 335 M. boven de oppervlakte der Noordzee, terwijl de St. Pietersberg bij Maastricht slechts een hoogte van ± 140 M. bereikt. De reusachtige reptiliën als Mosasaurus, de Dinosauriërs en de Chelonia's, welke hier leefden, vonden in de diepste gedeelten der tufkrijtzee de beste levensvoorwaarden; aan deze omstandigheid is het toe te schrijven, dat men de meeste en beste overblijfsels van deze dieren in de lagen van het tufkrijt der bovenste en middelste afdeeling op den linker Maasoever in zuidwestelijke richting gevonden heeft: in noordoostelijke richting daarentegen vinden wij de overblijfsels dezer dieren meestal in stukken, hoogst zelden als samenhangende

---

[1]) Bodem van Nederland pag. 338.

skeletten, hetgeen hieruit verklaard wordt, dat de lijken dezer dieren in deze richting waren prijs gegeven aan de hevige strooming en branding aan de kusten, welke het Maastrichtsche bekken in het Noordoosten omgaven; door deze mechanische kracht zijn ze uit hun verband gerukt en de skeletten, welke niet spoedig door afzettingen bedekt werden, maar den golven tot speelbal dienden, zijn grootendeels in stukken gebroken.

Door de opheffing der diepere aardlagen in zuidelijke richting aan het einde van het senonische tijdperk, aan welke ook de witte krijtlagen van den St. Pietersberg deel namen, zoodat deze nu sterk van Z. W. naar N. O. hellen, heeft zich een zeeboezem gevormd met een heuvelachtig strand aan de oostzijde en vrij groote diepte aan de westzijde.

Daar, waar wij ten huidigen dage de lachende en schilderachtige valleien der Maas, Geul en Jeeker en den St. Pietersberg, 140 M. boven de tegenwoordige oppervlakte van de Noordzee, zien met zijne onderaardsche gaanderijen, in welke duizende pijlers het gewelf, dat aan de oppervlakte met velden, weilanden en bosschen prijkt, dragen, daar, in het eeuwig duister van dit onderaardsche labyrinth, bruiste eens in den nacht der tijden eene diepe zee; in deze catacomben, in dit rijk der dooden rusten milliarden en milliarden organische wezens, getuigenis afleggend van vroegere geologische tijdperken, in welke zij door de opeenstapeling hunner ontelbare skeletten den zeebodem verhoogden en de Maastrichtsche krijtbergen, zooals wij ze thans waarnemen, opbouwden.

Hieronder volgt het witte krijt, de krijtmergel van den St. Pietersberg, Gulpen, Slenaken en Vaals, welke in zijn bovenste gedeelten zwarte vuursteenen bevat. Deze krijtafzetting bereikt in het oostelijk gedeelte van Limburg een dikte van 12—60 M. Naar onderen wordt dit krijt glaukoniethoudend over een dikte van 2—3 M. en vormt daar den overgang tot het Gyrolithen-krijt, de vollersaarde, het Systême Hervien van DUMONT, met Actinocamax quadratus. Deze afzetting bestaat uit grauw groenachtige, somtijds geelachtige mergels, welke magnesia- en kiezelhoudend zijn; deze mergels wisselen af met harde banken of lagen, met nieren of klompen, die weinig of geen kalk bevatten. In Limburg treedt het Gyrolithen-krijt op bij Holzet, Gulpen en op eenige plaatsen op den rechter oever der Gulp tusschen Gulpen en Slenaken. In dezelfde richting even over de grenzen bij Curven en in het bosch van Sinnich bereiken deze lagen een dikte van 3—50 M.; ook is hun dikte bij Holzet vrij aanzienlijk. Bij Vaals volgt onder deze lagen over een diepte van 10—12 M. fijn, geel groenachtig zand met glaukonietkorrels; in dit zand vindt men hier en daar dunne klei-laagjes en samengebakken nieren of klonten, welke onregelmatig in dit zand verspreid zijn. Deze bevatten eene menigte schelpen, welke grootendeels in chalcedoonachtige kiezelaarde zijn overgegaan; hiertoe behooren de zoo sierlijke en zeer gezochte groenzand versteeningen van Vaals. Ook bij Simpelveld is de dikte van dit fijne groenzand vrij aanzienlijk.

In de omstreken van Aken vindt men onder in dit zand van Herve, de bekende bruine zandsteenbank, welke men ten zuidoosten van het station Ronheide en buiten Königsthor aantreft, en eene tallooze menigte versteeningen meest in afdrukken en steenkernen bevat.

Onder deze afzettingen, welke te zamen het Systême Hervien van Dumont vormen, vindt men, vooral in de omstreken van Aken, het Akensche

zand zeer ontwikkeld; het bereikt hier eene dikte van 20—85 M. Ook in Limburg werd het Akensch zand als een 83 M. dikke laag doorboord, op de hoogvlakte tusschen Simpelveld en de Locht, bij Froschenhuischen, waar men 188 M. onder de oppervlakte in kolenzandsteen terecht kwam. Het Akensch zand is wit, geel, licht roodachtig, grauw, dikwijls zelfs zwartachtig van kleur. In de zandlagen vertoonen zich dikwijls platen, nieren en banken van verhard zand. De zandsteenen uit de bovenste afdeeling bevatten vele overblijfsels van verkoolde planten, die somtijds door een korst ijzererts omgeven of zeer fraai verkiezeld zijn. Het zijn meest takjes, blaadjes, naalden, vruchten en zaden van Sequoia's en Araucaria's, ook zijn groote verkiezelde stukken van stammen van Cicadopsis of Sequoia niet zelden. In het middenniveau van het Akenschzand vindt men leem, de Achener Thonletten, in lagen ter dikte van eenige duimen tot ± 8 M., nu eens week dan weer steenhard, aardachtig, grijs, blauwgrauw, donkerbruin of zwart van kleur; deze bevat eene groote menigte van planten, waartoe alle Thallophyten en Acrobiën uit het Akensch zand, door Dr. DE BEY en VON ETTINGHAUSEN beschreven, behooren. Uit het Akensch zand zijn de volgende soorten bekend, welke grootendeels door mij gevonden werden:

Inoceramus lobatus, Goldf.
„ Cripsi, Mantel.
Avicula spec.
Trigonia Vaalsiensis, Böhm.
Cardium Buksii, Muller.
Cyprimeria faba, Sow. sp.
Poromya (Liopista) aequivalvis, Goldf.
Crassatella arcaica, Roemer.
Eryphila lenticularis, Goldf. sp.
Vola quadricostata, Sow. sp.
Pectunculus dux, Böhm.
Arca subglabra, d'Orb.
Globiconcha maxima, Muller.
Turritella spec.
Gastrochaena amphisbaena, Goldf.
„ voracissima, Muller.

Het zijn alle ware krijtspecies, welke ook in de daarboven liggende lagen van het zand van Herve voorkomen.

In STARING's [1]) lijst zijn 79 soorten als in het Akensch zand voorkomend beschreven. De juistheid dezer opgave moet ik zeer betwijfelen. BÖHM [2]) geeft slechts 52 soorten aan; daaronder zijn soorten begrepen, afkomstig uit de fijne glaukoniethoudende zanden, welke de onderste lagen van het HERVIEN vormen. Het schijnt dus, dat in de lijst van STARING soorten uit 't zand van Herve en uit het Akensch zand met elkander verwisseld zijn. Over het algemeen zijn Mollusken in het Akensch zand zeldzaam.

Met laatstgenoemde vormingen eindigen de krijtafzettingen in Limburg. Er blijft ons nu nog over een blik te werpen op den palaeontologischen rijkdom der Limburgsche krijtformatie.

De Belgische palaeontoloog H. NYST gaf de eerste eenigszins volledige lijst der Limburgsche cretaceïsche fossielen in de «Abrégé de Géologie» van d'Omalius d'Halley; deze lijst telt 342 soorten.

In 1860 klom het aantal beschreven soorten tot 993 in de lijst, door BOSQUET en voor een klein gedeelte door mij bewerkt, in STARING's «Bodem van Nederland.»

[1]) Bodem van Nederland.

[2]) Die Grünsande von Aachen und deren Molluskenfauna. Verhandl. des Naturhist. Vereines van Rheinland und Westphalen, 1ste Hälfte. BONN 1885.

De lijst, door UBAGHS in zijne »Déscription géologique et palaeontologique du sol du Limbourg» in 1879 gegeven, telt 1073 soorten.

Sinds dien tijd zijn nog de volgende nieuwe soorten gevonden:

4 Reptiliën, waarvan er 2 door DOLLO, één door UBAGHS en één door SEELY beschreven en afgebeeld werden,

overblijfsels, tot het geslacht Pleurosternon behoorend, beschreven door Mr. G. SMETS [1]),

overblijfsels van Dinosauriërs, welke door DOLLO zullen beschreven worden,

overblijfsels van een verbazend groote Mosasaurus, te beschrijven door DOLLO,

8 kreeften, door PELSENEER beschreven,

12 Bryozoën, door E. PERGENS beschreven,

en 2 planten uit het krijt van Kunraed, door DE BEY beschreven.

Zoo is dan op heden de fossiele fauna der Limburger krijtzee door 1108 soorten vertegenwoordigd, welke tot de Reptilia, Pisces, Crustacea, Cirripedia, Annulata, Cephalopoda, Gasteropoda, Cormopoda, Brachiopoda, Rudista, Polyzoa (Bryozoa), Echinidae, Crinoidea, Asteroidea, Rhizopoda, Polycystina, Spongiae en Plantae behooren.

Voorzeker is dit eene belangrijke tropische zeefauna, welke ik lichtelijk uit mijne verzamelingen nog met 40 tot 50 voor Limburg niet bekende soorten, welke ten deele nieuw, ten deele reeds uit andere streken beschreven zijn, zoude kunnen vermeerderen.

---

2. Dr. H. BLINK (*Amsterdam*) spreekt over: **De beoefening der physische geographie van Nederland.**

I.

't Is een klassieke bodem, waar het eerste Natuur- en Geneeskundig Congres vergadert. Bovenal is dit voor de sectie der geologie en physische geographie het geval, en wel in historisch en in geographisch opzicht. Wat het eerste betreft hebben wij slechts de geschiedenis te raadplegen.

Amsterdam is bekend als de bakermat der geographie. Er was een tijd, dat Holland's vlag wapperde op alle Oceanen. En de kloeke zeeman, «die dwars door 't ijs en 't ijzer darde sneven», rukte den sluier weg, waarachter menig deel der aarde hare maagdelijkheid sedert eeuwen bewaarde.

Toen was het de gulden tijd, dat in het licht der Hollandsche wetenschap geheel Europa onze aarde leerde kennen. In de wereldstad Amsterdam vormde zich een school van geographen, bij wie Europa in de leer ging. De Nederlanders als: MERCATOR, BLAEU, en WAGENAAR, staan in de geschiedenis der cartographie met hoogen roem opgeteekend. En een NICOLAAS WITSEN, de Burgemeester van Amsterdam, leerde aan Czaar PETER den Groote van Rusland de onbekende gedeelten van diens rijk kennen.

Wat PETERMANN voor de latere tijden was, had Amsterdam in het begin der 18de eeuw in NICOLAAS WITSEN.

Doch niet alleen voor de beschrijving der landen, ook voor de ontwikke-

---

[1]) **Annales de la Société scientifique de Bruxelles, 1886.**

ling der geophysiek is Amsterdam de klassieke bodem. Voor ongeveer 230 jaren leefde in dezelfde stad, waar wij thans vergaderen, de grondlegger der physische geographie tot wetenschappelijk systeem. Dit is geen lichtvaardige verheffing uit liefde voor onze stad en geschiedenis, want ik zou mij kunnen beroepen op hetgeen beroemde buitenlanders als VON HUMBOLDT en in onzen tijd VON RICHTHOFEN en anderen getuigen.

Gij weet, dat ik BERNHARD VARENIUS bedoel, den schrijver der «Geographia Generalis,» welke in 1650 aan Burgemeesteren van Amsterdam werd opgedragen. Hij was het, die, gloeiende van ijver voor de wetenschap, de geisoleerde verschijnselen onder zijn scherpziend oog in perspectief deed samenloopen, om het causaal verband te ontdekken. Door hem viel Nederland de eer te beurt de geboorteplaats der eerste physische geographie te zijn, de leermeester te worden van niemand minder dan NEWTON.

Aan de hand van VARENIUS' werk gaf de groote Brit zijne collegies te Cambridge. In de school van VARENIUS werden de beoefenaars der physische geographie van geheel Europa gedurende langen tijd opgevoed. In alle bekende talen werd de Geographia Generalis overgezet, en nog in het laatst der vorige eeuw gaf de groote Fransche Encyclopedie van een gedeelte eene vertaling.

Uit die school van VARENIUS kwamen nog een paar beroemde personen in Nederland voort, wier namen eveneens in de ontwikkelingsgeschiedenis der physische geographie bewaard zijn gebleven. Wij bedoelen NICOLAAS STRUYCK (1740), en bovenal JOHAN LULOFS, wiens «Inleiding tot eene Natuuren Wiskundige Beschouwinge des Aardkloots» in 1750 het licht zag. Het werk van den laatste werd eveneens in verschillende talen overgezet, en kan zelfs op dit oogenblik nog dikwijls met vrucht geraadpleegd worden.

Zoo heeft Nederland in vroegere eeuwen in de ontwikkelingsgeschiedenis der geographie belangrijke bladzijden geschreven. En dat het Nederland van den tegenwoordigen tijd niet achter wil blijven, mijne hoorders, dat getuigt uwe aanwezigheid te dezer plaats, dat getuigt de aansluiting van hen, die hier niet tegenwoordig kunnen zijn bij de sectie der geologie en physische geographie.

Want ook thans is het gebouw der physisch-geographische wetenschap nog verre van voltooid. Ook voor ons valt er nog veel te werken, te onderzoeken, te systematiseeren. Ook wij moeten den tempel hooger bouwen, waarvoor onze voorouders den grondslag gelegd hebben.

En een deel van dien arbeid, die ons allen hooge belangstelling inboezemt, de methode tot beoefening der physische geographie van Nederland, heb ik tot onderwerp van bespreking voor deze gelegenheid gekozen. Wat ik hier geef kan uit den aard der zaak niets anders zijn dan eenige onbelichaamde lijnen; de beperkte tijd noodzaakt ons binnen enge grenzen de hoofdzaken der uitgebreide stof te concentreeren.

II.

Nederland is ook in geographisch opzicht voor de beoefening der physische geographie een merkwaardig land. Toch wordt dit niet altijd opgemerkt, en wij Nederlanders zijn maar al te veel gewoon onze blikken naar den vreemde te richten. Wel is het waar, dat in naburige landen de

vormen van het aardrelief trotscher en verhevener zijn, dat wij geen gletschers of eeuwige sneeuw, geen vulkanisme of dergelijke verschijnselen in ons land kunnen waarnemen, doch voor de wetenschappelijke studie van de natuurlijke ontwikkeling der geographische gesteldheid van een land, biedt Nederland een belangrijk plekjen gronds aan. Aan hemel- en aard-curiositeiten, die voor den dilettant-geograaf somtijds het hoofddoel waren, is ons land betrekkelijk arm, en hierin ligt misschien de oorzaak, dat het zoo dikwijls vergeten werd.

Doch in Nederland ziet men het product eener langzame voortdurende ontwikkeling. Wel zijn hevige catastrophen niet buiten gesloten, maar toch waren deze van betrekkelijk geringe beteekenis voor de vorming van ons land. Meer hebben zij afgebroken dan opgebouwd, meer het uiterlijk gewijzigd dan gevormd. Doch over 't geheel kan men in ons land het product zien van eene geregelde doch langzame evolutie. Geen vulkanische kracht heeft onzen bodem verstoord, geen krachtige laterale drukking heeft hier de aardkorst in grootsche vouwen uit den oceaan verheven. Doch eeuwen bij eeuwen moesten de wateren hunne sedimenten aanvoeren, om dit gedeelte der aarde tot een bewoonbaar plekjen gronds te maken. Honderden bij honderden van jaren waren er noodig om de planten-formaties te doen ontstaan, die groote gedeelten van ons land bedekken.

Langzaam is onze bodem gevormd en daardoor viel de ontwikkeling dikwijls minder in het oog. Hieraan meen ik het gedeeltelijk te moeten toeschrijven, dat de eigenlijke geographie van ons land zoo weinig beoefend werd. Want, mijne hoorders, ik kan de onaangename bekentenis niet verzwijgen, dat Nederland nog geen wetenschappelijke geographie van Nederland bezit.

Wanneer ik spreek over de physische geographie van Nederland moet ik, om goed begrepen te worden, verklaren wat mijns inziens hieronder te verstaan valt. In ons land toch heeft het woord «natuurkundige aardrijkskunde» eene beteekenis verkregen, die niet beantwoordt aan het begrip. Handboeken als van SUPAN, KRECKE, HANN-HOCHSTETTER enz., zijn wij gewoon uitsluitend werken over natuurkundige aardrijkskunde te noemen. Wel zijn genoemde werken, die ik noemde om door een voorbeeld mijn gevoelen te verduidelijken, met dien naam te bestempelen, (beter zijn ze echter onder de rubriek geophysica te rangschikken) doch uitsluitend zijn zij het niet. Wie de natuurlijke gesteldheid van een gedeelte der aarde behandelt, is op physisch-geographisch terrein. Doch er bestaat verschil in de methode van onderzoek. In bovengenoemde handboeken worden de verschijnselen geabstraheerd van het concrete object van waarneming; zij worden algemeen en als op zich zelve staand beschouwd. Daarom kunnen de aangehaalde werken beter genoemd worden «handboeken voor *algemeene* aardrijkskunde,» of, om het adjectief *natuurkundige* tot kenschetsing van het eigenaardig karakter er bij te behouden: *handboeken der algemeene natuurkundige aardrijkskunde.* En hiervan moet de *speciale* natuurkundige aardrijkskunde onderscheiden worden. Voor haar is het object van onderzoek een bepaald gedeelte der aarde. Van dit deel der aarde onderzoekt zij hoe het is en hoe het geworden is. Zij leert het kennen in al zijne eigenaardigheden, actief en passief. Zoo verstaat men onder de physische geographie van een land de kennis van het geheel van vormen,

toestanden en natuurverschijnselen, welke op de aardoppervlakte zijn waar te nemen en die tot de aarde in betrekking staan, in hun causaal verband.

Evenwel wordt ook dikwijls de sociale mensch als bewoner der aarde tot de geographie gerekend. Daardoor verlaat de geograaf zijn eigenlijk gebied en plaatst hij een nieuw object van onderzoek naast het eerste. Die uitbreiding is evenwel niet geheel willekeurig, doch een gevolg van de nauwe betrekking, waarin het natuurlijk geheel des lands staat tot den socialen bewoner. Het land zelf heeft den mensch in de sfeer van zijne actie getrokken. Het leven, gevoelen en denken van den mensch is voor een groot gedeelte een gevolg van de werking der natuur; de invloed van de geographische gesteldheid des lands wordt omgezet in de ziel van den denkenden bewoner tot uitingen van geest en hart. In de geschiedenis van elk volk is een geographische factor aanwezig, die in den loop der tijden grooten invloed gehad heeft. Wel heeft de mensch de waarde van dien factor door de uitbreiding van kunsten en wetenschappen verminderd, doch elimineeren kan hij hem niet. Land en volk blijven steeds ten nauwste met elkander verbonden; in elke volksgeschiedenis zal de geographische factor steeds medewerken tot het verkrijgen van een bepaald historisch product.

Hierdoor is de sociale mensch mede het object van onderzoek voor den geograaf geworden. Hij heeft de beweging gevolgd, die het land bij de bewoners te voorschijn roept, en getracht er de eindgevolgen van te leeren kennen.

Aldus zouden wij kunnen spreken van eene geographie in beperkten en in ruimeren zin. In beperkten zin zou de *geographische gesteldheid* des lands enkel het object van onderzoek zijn, in ruimeren zin zou ook de *sociale mensch* daartoe gerekend worden. Doch hoewel aldus tot een geheel genomen, blijven er bij de geographie in ruimeren zin twee centra bestaan, waarom de verschijnselen zich groepeeren. Het eene is de geographische gesteldheid des lands of de eigenlijke geographie, en het andere de kennis der bevolking of de volkenkunde.

Het eerste object van onderzoek voor den geograaf is bij de speciale geographie de geographische gesteldheid des lands, d. i. het geheel van vormen en natuurverschijnselen, die op de aardoppervlakte zijn waar te nemen, en tot de aarde in betrekking staan.

Dit is de vaste bodem, waarop de geograaf bouwt, de grondslag voor zijn wetenschappelijk systeem.

De geographische gesteldheid van een land is een samengesteld geheel. Dit is een noodwendig gevolg van de omstandigheid, dat wij iets concreets beschouwen. Het is toch eene algemeene wet, dat de verschillende wetenschappen des te dieper in elkander grijpen, naarmate men zich meer tot het onderzoek der concrete *natuurvoorwerpen* en niet tot de *algemeene verschijnselen* bepaalt. De speciale geographie van een land bepaalt zich tot hetgeen bestaat, hetgeen is. Geene bepaalde verschijnselen worden geabstraheerd, maar het geheel wordt onder het objectiefglas van den geograaf gebracht. Doch voor het nader onderzoek is het noodig, dit samengestelde geheel in zijne deelen te ontleden. Vooraf moet de anatomie op de geographie toegepast worden. Wanneer wij dit beginsel in toepassing brengen, kunnen

wij het zuiver geographisch geheel van een deel der aarde in de volgende hoofddeelen ontleden.

Geographisch geheel.
- *a.* De bepaling der grenzen van het te onderzoeken gebied, benevens de plaatsbepaling.
- *b.* De oro- en hydrographische gesteldheid des lands.
- *c.* De geologische gesteldheid des lands.
- *d.* Het klimaat.
- *e.* Verbreiding van planten en dieren.
- *f.* Het land als woonplaats van den mensch.

Deze onderdeelen vormen met elkander het groote tooneel, waarop het drama van het volksleven wordt afgespeeld. Elk der samenstellende factoren staat in nauwe betrekking tot het individu. En in het menschen-individu van hoogere orde, dat wij «maatschappij» of «staat» noemen, zien wij het resultaat der werking van deze factoren. Evenwel heeft die invloed van de geographische gesteldheid op den mensch voor het concrete object van beschouwing, dat hier de aarde is, slechts indirecte waarde. En daartoe willen wij ons thans bepalen.

Elk der bovengenoemde onderdeelen moet de geograaf nader onderzoeken. Hij moet zien hoe het is, moet onderzoeken hoe het geworden is.

Nemen wij tot voorbeeld de oro- en hydrographische gesteldheid des lands. In den tegenwoordigen oro- en hydrographischen toestand zien wij een ontwikkelingsproduct van de vroegere gesteldheid en den invloed van verschillende krachten. De zee en de rivieren, de dieren en de planten, het klimaat en de mensch, zij alle zijn factoren, die in deze ontwikkelings-geschiedenis werkzaam waren. Door hun invloed op de vroegere aardoppervlakte is deze geworden, wat wij thans in haar zien. En de geograaf heeft te onderzoeken, in hoever ieder van deze factoren invloed gehad heeft op de vorming van het product.

Wij kunnen ons gevoelen gemakkelijk door de volgende formule verduidelijken. Noemen wij den tegenwoordig oro- en hydrographischen toestand van ons land O, die in een vroeger tijdstip o, den invloed der bewoners op die ontwikkeling b, dan krijgen wij:

$$\mathrm{O} = \mathrm{F}\ (\mathrm{o},\ \mathrm{b},\ \mathrm{n}).$$

Hierbij wordt met *n* aangeduid de gezamenlijke werking der overige invloeden, die behalve b nog op o werkten om deze tot O te ontwikkelen. Nu hebben wij in de eerste plaats de waarde van O door waarneming te leeren kennen. De waarde *o* moeten wij uit historische gegevens opmaken en eveneens de waarde van *b* of den invloed der bewoners. Door directe waarneming hebben wij aldus de waarden van O, o en b leeren kennen. Nu is ook:

$$\mathrm{n} = \mathrm{f}\ (\mathrm{O},\ \mathrm{o},\ \mathrm{b}).$$

Aldus is het niet moeielijk de waarde van *n* te vinden. Doch *n* is eveneens uit verschillende factoren samengesteld, die wij moeten leeren kennen. Wij weten reeds vooraf, dat de invloed der zee, van het klimaat en van planten en dieren hiertoe behooren. Misschien zijn er nog andere. Welke dat zijn en hoe groot de waarde van ieder is moet het onderzoek leeren. De waarneming geeft hiervoor of directe uitkomsten of levert de feiten, die langs den weg der inductie tot oplossing van het vraagstuk leiden.

Op die wijze moet de geograaf onderzoeken, door welke factoren elk der

elementen van het geographisch geheel gevormd wordt. Hetzelfde moet in toepassing gebracht worden bij de volkenkunde. Ook bij haar moeten wij de anatomie toepassen. En wanneer wij de samenstellende deelen hebben leeren kennen, valt er te onderzoeken, onder welke invloeden zich deze ontwikkeld hebben.

Zoo de geographie opgevat, is de taak van den geograaf verre van gemakkelijk. Hij onderzoekt het leven en de ontwikkeling van twee samengestelde organismen. Er ligt philosophische diepte in zijne opvatting en in zijn wetenschappelijk doel. Hij blijft niet bij het uiterlijke staan, doch dringt in het wezen der dingen door.

III.

Thans nog in het kort de vraag besproken, hoe wij dit geographisch onderzoek op ons land zullen toepassen. Te weten wat onderzocht moet worden is alleen niet voldoende; te weten met welk doel wij het materiaal der wetenschap moeten bijeenbrengen evenmin. Daarom ten slotte de vraag gesteld: *hoe zullen wij het materiaal voor onze geographische kennis van Nederland verkrijgen?*

«Door wetenschappelijk onderzoek» dit is het kortste en zeker ook het beste antwoord op die vraag. Eene andere zaak is het evenwel, of de omstandigheden dit mogelijk maken? Zullen er voldoende middelen beschikbaar gesteld worden, om dergelijk onderzoek uit te voeren.

Waar de hoop hierop in den eersten tijd niet bijzonder groot is, moeten wij ons ideaal iets lager stellen. Rusten mogen wij evenwel niet, werken moeten wij, met al de krachten welke wij kunnen aanwenden.

Daarom moeten wij trachten het zoover te brengen, dat de ontwikkelden onder ons volk zelven het materiaal aanvoeren voor de voltooiing der geographische kennis van ons land.

Met betrekkelijk geringe voorstudie kan ieder veel bouwstoffen bijeenbrengen, waarmede de wetenschappelijke geograaf zijn voordeel kan doen. Daarom moet er liefde tot het waarnemen opgewekt worden. En dit kan geschieden, door de opmerkzaamheid te vestigen op datgene, wat voor de wetenschap belangrijk is. Bij velen, die een schat van ervaring opdeden, is dit niet zelden eene geheel onbekende zaak.

Eene dringende behoefte bestaat er in Nederland aan eene algemeene gids voor het geographisch waarnemen in ons land. Beknopt en eenvoudig moest daarin aan ieder het belang van dat onderzoek duidelijk gemaakt, de wijze van onderzoeken geleerd worden. Er moest gewezen worden op alles, waarin de wetenschap belang stelt. Wanneer dit op de rechte wijze geschiedde, ben ik er van overtuigd, dat wij ieder jaar over een rijken schat van waarnemingen in ons land konden beschikken.

Die waarnemingen moeten samenvloeien op een centraalbureau, dat met iedere gemeente in ons land in correspondentie staat. Wanneer spoorwegen worden aangelegd, kanalen gegraven, meren drooggemaakt en grondboringen verricht worden, moest dit bureau zich in verbinding stellen met de uitvoerders, om er de resultaten voor de geographie te bemachtigen. In vele gevallen moest het over een deskundige kunnen beschikken, die door een onderzoek op de plaats zelve zich met alles op de hoogte stelt.

Een dergelijk centraalbureau voor de geographie zou met dat voor geologie zeer goed vereenigd kunnen worden. De beide zusterwetenschappen hebben gedeeltelijk hetzelfde object van onderzoek; even vriendschappelijk als ze in deze sectie vereenigd zijn, zouden zij in één bureau kunnen samenwonen. Zij zouden elkander helpen en steunen in hunne moeilijke taak.

Voor dergelijk bureau moest niet alleen de taak zijn te verzamelen, er moest ook bewerkt worden. Wat hier van verschillenden zijden bijeengebracht werd, moest gelouterd uit den smeltkroes te voorschijn komen. Elk jaar zou er een jaarboek kunnen verschijnen, waarin in het kort de resultaten van het geographisch onderzoek over het afgeloopen jaar worden medegedeeld. Door dit bureau zouden rijke schatten van waarneming, welke thans bij menigte verloren gaan, voor de wetenschap bewaard blijven. Het zou een archief worden voor de geographische kennis van Nederland. Op die wijze zouden de bronnen voor de bestudeering van ons land en volk rijkelijk vloeien voor ieder. En een nationaal monument zouden wij kunnen oprichten uit het veroverde materiaal, een monument, dat van waarde blijft ook voor de volgende geslachten. Dit monument heet: «de wetenschappelijke kennis van Nederland.»

Dr. N. P Kapteijn (*Amsterdam*) spreekt den wensch uit, dat nu reeds alle gegevens van putboringen en ingravingen mogen verzameld worden en bewaard blijven.

De Heer W. Vermeij Az. is van oordeel dat deze vergadering zich behoort te bepalen tot het uitdrukken van wenschen; bij het reeds uitgedrukte meent hij den wensch te mogen voegen dat de grondboringen bij ons te lande alle zoodanig worden gedaan dat zij niet alleen voor het speciale doel doch ook voor het algemeen geologisch onderzoek van nut zijn. Van de vele grondboringen reeds nu goed gedaan kunnen als voorbeelden dienen, de grondboringen in Zeeland door Dr. Seelheim onderzocht en waarvan de grondsoorten in dubbele exemplaren worden bewaard, die in de Betuwe, die in de Zuiderzee, enz.

---

3. Dr. J. Lorié (*Utrecht*) spreekt over: **Het Diluvium in Nederland.**

Van de reeks van geologische formaties, waaruit de aardkorst is opgebouwd, is voor Nederland het Diluvium eene der belangrijkste. De naam wijst op den bekenden Zondvloed, daar zij geheel uit zand en grindmassa's is opgebouwd, die men zich slechts vervoerd kan voorstellen door veel krachtiger middelen dan onze tegenwoordige stroomende wateren, waarom men ze van zelf in vroegeren tijd met den bijbelschen Zondvloed in verband bracht.

Nederlands eerste geoloog, Staring, nu zag bij zijne onderzoekingen over onzen bodem in, dat de steensoorten van de keien in ons Diluvium van verschillenden aard en oorsprong zijn, dat sommige overeenstemmen met de steensoorten der rotsen aan Rijn of Maas, andere met die van Zweden (en Noorwegen); van daar de namen «Rijndiluvium» voor het gedeelte aan de rechterzijde der Maas, «Maasdiluvium» aan de linkerzijde dier rivier en «Skandinaafsch Diluvium» ten noorden der Overijselsche

Vecht, terwijl Overijsel, Gelderland en Utrecht door het «Gemengde Diluvium» worden ingenomen.

Deze indeeling is dus uitsluitend horizontaal of geographisch, eene vertikale of geologische indeeling heeft STARING nooit beproefd; alleen spreekt hij vrij wel ter loops het vermoeden uit, dat het Rijndiluvium misschien later zal blijken ouder te zijn dan het Skandinaafsche, resp. Gemengde. Om zulk eene vertikale indeeling te beproeven moet men natuurlijk doorsneden van den bodem onderzoeken, waarvoor de ingravingen van spoorwegen, steenbakkerijen, zanderijen en grindgroeven, alsmede put- en andere boringen in aanmerking komen. Tevens kunnen deze insnijdingen er ook nog toe bijdragen om voor ons land de vraag op te lossen, hoe de grootere en kleinere keien vervoerd zijn geworden, met name die, wier oorsprong in Skandinavië te zoeken is.

Ten tijde van STARING werd algemeen een vervoer door drijvende ijsbergen aangenomen, hoewel reeds in 1842 Agassiz de hypothese had opgesteld, dat eene vaste ijsmassa Skandinavië en Noord-Duitschland had bedekt niet alleen, maar zelfs een niet onaanzienlijk deel van het noordelijk halfrond. Deze «*Calotte polaire*» vond echter weinig bijval. De noorsche geoloog TORELL wijzigde en beperkte deze hypothese, hield in 1875 voordrachten in Duitschland en won spoedig aanhangers voor zijne «*Landijshypothese*», volgens welke alleen Skandinavië met ijs bedekt zou zijn geweest benevens de omringende landstreken, zoover als de erratische blokken worden aangetroffen. Deze hypothese wordt o. a. gesteund door: 1°. de enorme afmetingen van sommige erratische massa's, o. a. eene krijtschol bij Stettin van ongeveer 25 millioen M^3. inhoud, waarop jaren lang een geregelde bergbouw werd gedreven, totdat men eindelijk ontdekte, dat het eene losse massa was, geheel door zand en klei omringd. Om zulk een blok te dragen zou eene zoo ontzettende ijsmassa en bijgevolg eene zoo diepe zee vereischt zijn als zich kwalijk denken laat; 2°. In diluviale gronden gevonden zeeschelpen, vooral in het Weichseldal, wijzen op eene betrekkelijk ondiepe zee, ongeveer als onze Noordzee; 3°. De erratische blokken zijn nagenoeg altijd vrij wel afgerond, wat moeielijk te verklaren is als zij eenvoudig boven op het ijs zijn gevallen en daar rustig op gelegen hebben totdat zij op den zeebodem zonken; 4°. Het transport van lokale gesteenten in eene richting van Skandinavië af, o. a. van den zeer karakteristieken Nephelinedoleriet van den Löbauer Berg in Saksen eenige kilometers ver naar het zuiden toe en dwars over een vrij diep dal heen; 5°. Het voorkomen van gekraste rotsen in Noord-Duitschland, waarvan voor ons van het meeste belang is de Piesberg bij Osnabrück, 182 M. hoog. Dit is dus tevens de minimale dikte van den ijsmantel op dit punt; 6°. Het voorkomen van de zwerfblokken in een eigenaardig leem, «*Geschiebelehm*,» geheeten, die steeds volmaakt ongelaagd is en waarin de steenen volkomen ordeloos en in het minst niet volgens grootte gesorteerd, liggen. Zoo iets laat zich natuurlijk bij eene afzetting in water volstrekt niet verklaren.

Voor ons land valt natuurlijk het 5^e punt geheel weg, daar het eenige vaste gesteente, dat dicht genoeg aan de oppervlakte komt om zulk eene polijsting en krassing aan te nemen, het *Krijttuf* van den Pietersberg, voor het bewaren daarvan door zijnen lossen en brokkeligen aard geheel en al ongeschikt is.

Gaan wij thans enkele spoorweg-ingravingen na, en zien wij wat die leeren.

I. Ingraving van den Rijnspoorweg te Maarn bij Driebergen.

Gewoonlijk stelt men zich voor, dat het Diluvium, evenals de oudere formaties, uit horizontale of zacht hellende lagen is opgebouwd. Men ziet hier dat dit volstrekt niet overal het geval is, maar dat de lagen, die afwisselend uit zand en grind, soms ook uit klei bestaan, zeer steil opgericht en soms zelfs vertikaal staan. De steensoorten van de keien en het grind dier opgerichte lagen zijn uitsluitend van zuidelijken oorsprong; graniet, enz. ontbreken er geheel in. Aan het oosteinde der ingraving rusten daarop discordant andere zand- en grindlagen, die ten deele uit noordsche gesteenten bestaan; men heeft dus hier een Gemengd Diluvium, dat jonger is dan het Rijndiluvium.

II. Ingraving te Reenen.

Deze is eveneens 20 M. diep en vertoont eene samenstelling uit twee helften. De zuidhelft, tevens het hoogste gedeelte van den heuvel, bestaat uit horizontale zandlagen, waarin hier en daar keien van graniet, enz., die tot 1 M. groot worden. De noordelijke helft bestaat weer uit steil opgerichte banken met rijnsche gesteenten, die ongelijke val- en strijkrichting hebben en aan hun boveneinde ook wederom ten deele komvormig zijn geërodeerd en discordant door horizontale lagen Gemengd Diluvium zijn bedekt.

III. Ingraving Centraalspoorweg tusschen De Bilt en Soest.

Deze is slechts 3 M. diep, maar toch zeer belangrijk. Men ziet er aan de basis geen zuiver Rijndiluvium, maar gelaagd zand, dat o. a. granietkeitjes en een groot graniet-zwerfblok bevat, dus Gem. Dil. Daarop rust een leemhoudend zand, dat volkomen ongelaagd is en veel steenen bevat, geheel ordeloos door elkander liggende en van uiteenloopende grootte. In dit zand ziet men allerlei kronkelingen en plooien, zoogenaamde «*Contortions*», terwijl een aantal steenen goede en duidelijke polijsting en krassen vertoonen. Wij herkennen hierin de veel besproken «*Grondmoraine*» van het Landijs.

IV. Ingravingen Oosterspoorweg tusschen Bussum en Hilversum.

Ook hier is geen spoor Rijndiluvium aanwezig, maar is het onderste gedeelte van den 8 M. hoogen zandwal duidelijk gelaagd Gem. Diluv., waarin zeer veel keien. Bovenaan ziet men op sommige plaatsen weer zeer duidelijke *Contortions*, door elkander gekronkelde fragmenten van grind- en kleilagen, alsof de geheele massa op weg was dooreengekneed te worden. Naar twee richtingen verdwijnen deze kronkels, terwijl men in volkomen hetzelfde niveau blijft. Naar de eene merkt men eene zeer ruwe en onregelmatige laagsgewijze structuur op, waarin de werking van snelstroomend water te herkennen is, in ons geval van eenen smeltbeek van het Landijs. Naar de andere richting wordt het zand volkomen structuurloos, doordat het nog hooger liggende zand geheel verdwenen is en de Grondmoraine dus is blootgesteld aan de inwerking der wintervorsten, die evenals ook in massieve gesteenten, elke structuur ten slotte geheel doen verdwijnen.

De overige ingravingen zullen wij slechts kort vermelden en met de vorige vergelijken.

V. Ingraving Gooische Stoomtram achter het Paviljoen Larenberg.

Hier heeft men eveneens de opgerichte lagen, maar vrij onduidelijk; hetzelfde is bij het station Baarn het geval.

VI. Stationsemplacement Staatsspoorweg te Amersfoort.

Ook hier ziet men weder steil opgerichte, deels vertikale zand- en grindlagen zonder noordsche gesteenten. Bij het vervolgen van den zandwal ziet men eerst de helling der vertikale lagen verminderen en op eenigen afstand zelfs omkeeren. Niet alleen in het vertikale vlak ziet men deze lagen ombuigen en dus samenhangen, ook in het horizontale vlak ziet men zulk eenen samenhang door eene laag zeer kenbare harde, blauwe klei, die men op 15 M. afstand van het profielvlak eene bocht ziet maken en evenwijdig komen aan genoemd vlak. Men kan zich dit verschijnsel verklaren door eene horizontale voortschuiving en ombuiging in noordelijke richting aan te nemen. Boven deze hellende lagen rust op eenige punten de geheel ongelaagde *Grondmoraine.*

VII. Ingraving Oosterspoorweg te Asselt ten W. van Apeldoorn.

Hier ziet men weder hoofdzakelijk zand met eenig grint en eenige klei. Aan het westeinde vormen die volkomen horizontale lagen, welke gaandeweg steiler en steiler gaan hellen en ten slotte vertikaal staan om daarna weder zachter te gaan hellen zonder evenwel ten slotte weder horizontaal te worden. Ook hier heeft men weder aan de oppervlakte een spoor Gem. Dil. met enkele porfier- en granietkeien. Het is duidelijk, dat ook deze lagen eenmaal horizontaal moeten geweest zijn en later zijn samengeschoven in eene richting naar het O. of naar het W. De lengte van dit interressante profiel is slechts 170 M.

VIII. Uddeler Veld en Uddeler Meer.

Op beide plaatsen ziet men weder, hoog op de Veluwe, geheel ongestoorde lagen zand en grind.

IX. Philipsberg en Hoenderloo.

In het groote kleigat in den Philipsberg tusschen Wezep en Heerde treden weder opgerichte kleilagen op, en evenzoo bij het gehucht Hoenderloo ten Z. W. van Apeldoorn.

X. Wageningsche Berg.

Aan den voet van den Wageningschen Berg, niet ver van het nieuwe hotel, ziet men geheel horizontale lagen zand, grind en klei, of liever langere en kortere lenzen, geheel onregelmatig met elkander afwisselende. Geheel bovenaan vond ik in een kleikluitje, een klein fossiel, eene *Rhijnchonella Thurmanni*, die bij onderzoek bleek afkomstig te zijn uit de Juraformatie van het Département de la Meuse. Hier heeft men dus een stukje Maasdiluvium in het gebied van STARING's Rijndiluvium. Ook hier zijn enkele Skandinaafsche gesteenten gevonden, dus sporen van Gem. Diluv.

Wij kunnen onmogelijk verder alles in bijzonderheden vervolgen en deelen dus slechts mede, dat wij de steil opgerichte lagen zonder sporen van Grondmoraine hebben gevonden te Ubbergen, bij Berg-en-Dal, Wijler, Neede, Lochem, Nijverdal, Holten, Enschedé, Rijssen, en Ootmarsum, zoodat zij een algemeen voorkomend verschijnsel zijn.

De verklaring van hun ontstaan is niet zeer gemakkelijk. Hun hellen («*invallen*») is naar zeer verschillende richtingen, en wel: noordoostelijk, te Reenen, Maarn, Neede, Holten, Rijssen, Enschedé, dus het meest veelvuldig. In tegengestelde richting, dus zuidwestelijk, alleen te Wezep.

Noordelijk, eveneens te Reenen; westelijk te Asselt, Nijverdal, Lochem en Berg-en-Dal en eindelijk oostelijk, te Baarn, Ubbergen en Wijler.

Was nu het invallen alleen N. O. en Z. W., dan zou ons eene verklaring eenvoudiger toeschijnen en zouden wij zeer geneigd zijn, daarin eene plooiing van den bodem op groote schaal te zien, ten gevolge van het voortschrijden van het Skandinaafsche Landijs, zooals WAHNSCHAFFE dit op sommige punten in Noordduitschland deed. Misschien kan men zich daarbij zijdelingsche uitwijkingen der plooien voorstellen, die de hellingen in andere richtingen teweegbrachten. Deze verschillende hellingen zijn soms zeer dicht bij elkander; zoo verschillen zij in de doorgraving te Reenen 45° van elkander. In geen geval kan het kwaad, ons voorloopig van eene bepaalde hypothese te onthouden en de waarnemingen verder voort te zetten.

De plaatsen, waar wij eene echte Grondmoraine, een «*Geschiebelehm*» met gekraste en gepolijste schuursteenen waarnamen, liggen als doorgaanden regel op lagere punten, aan den voet der heuvels. Alleen te Enschedé troffen wij dien boven op den heuvel in steenbakkerijen aan. De G. m. werd verder nog aangetroffen te Diepenheim bij Lochem, bij Goor, Winterswijk, Groenloo, Oldenzaal, Vollenhove en Havelte.

In het ballastveld tusschen Groenloo en Eibergen zagen wij uiterst fraaie «Cortortions» der fijne zandlagen. Tevens treden in deze heide zeer veel steenen op, zoodat STARING de gewone heidebanen zeer passend bij slechte grindwegen vergeleek.

Een ander interessant punt is de zoogenaamde «Voorst» bij Vollenhove aan de Zuiderzee. Dit is een heuvel, die aan de landzijde zeer zacht glooiend oploopt, aan de zeezijde daarentegen, tengevolge van de verwaarloosde zeewering vertikaal is afgebroken en steeds een versch profielvlak vertoont. Voor den geoloog is dit de prachtigste ontblooting van het Skandinaafsche Diluvium in ons vaderland. De wand is 650 M. lang en 3—4 M. hoog en bestaat uit eene bruine, steenharde klei, die van onderen zwart is en een aantal prachtig gepolijste en gekraste erratische blokken omsluit, o. a. groote vuursteenen, die meermalen *echiniden* bevatten, zooals reeds door MARTINET in zijnen «Katechismus der Natuur» wordt vermeld. De kleiwand is niet glad, maar vertoont in- en uitspringende gedeelten, nissen en kleine grotten, alles wel in miniatuur, maar toch zooals men het op onze kust niet zou verwachten. Door vergelijking met deze zoo fraaie ontblooting blijken de minder duidelijke leemheuvels op Urk en bij Stavoren — het Roode Klif —, daarmede volmaakt overeen te stemmen en dus eveneens uit «*Geschiebelehm*» te bestaan. Ook de Bisschopsberg bij Steenwijk bevat dit leem, zooals uit de talrijke fraaie «Schuursteenen» blijkt, die men aan de haven van Steenwijk aantreft en die in dezen berg opgedolven worden.

Wat den beroemden Groninger Hondsrug betreft, zoo toonde ook daarin de Hoogleeraar VAN CALKER voor weinige jaren de Grondmoraine met hare karakteristieke figuren aan. Reeds een 45 tal jaren geleden had ALI COHEN dergelijke geteekend naar opzettelijk gedane ingravingen, maar was toen natuurlijk met eene juiste verklaring dier kronkels en plooien verlegen. Deze zand en leemmassa rust op ongestoorde horizontale lagen, die eveneens noordsche gesteenten bevatten.

Wenden wij ons thans naar het zuiden van ons vaderland, naar het ge-

bied van STARING's Rijn- en Maasdiluvium, dan zien wij, dat ook aan den linker oever van den Rijn noordsche gesteenten vertegenwoordigd zijn. Wij verzamelden ze zelf bij Nijmegen, Mook, Kleef, enz. Bij Mook, Kessel en Goch aan de Niers ontdekten wij een paar goede ontblootingen, maar vonden er alleen kleine rolsteenen, tot 1 d. M. in middellijn in het bovenste gedeelte eener reeks zand- en grindlagen. Het onderste gedeelte was uitsluitend Rijn- resp. Maasgrint.

Geheel hetzelfde vonden wij in den noordoosthoek van Noord-Brabant, op de heiden van Schaik, Uden en Mill, waar wij dus gelaagd Gemengd Diluvium boven gelaagd Maasdiluvium aantroffen, beiden volkomen horizontaal liggend. Geen spoor eener Grondmoraine viel hier te ontdekken.

Hier heeft dus het transport der grootere steenen op eene andere wijze plaats gehad; behalve door het stroomende water waarschijnlijk door ijsschollen en grondijs. Ook in België en zelfs even over de fransche grenzen zijn nog noordsche gesteenten gevonden, doch, zooals trouwens te verwachten is, ontbreekt de Grondmoraine hier geheel en al. Te Genck bij Hasselt werden zij door Delvaux in gelaagd Maasgrind gevonden, anders overal *op* den grond. Hier zijn dus slechts twee der vertikale deelen van het Diluvium voorhanden, en wel de twee onderste; in het noorden onzes lands de twee bovenste (ten minste min of meer dicht aan de oppervlakte), in STARING's Gemengd Diluvium kunnen wij drie leden onderscheiden.

Het jongste lid is het directe gevolg van het Landijs, het is de Grondmoraine. Het middelste lid is een indirect gevolg er van, het zand en de steenen werden geheel of ten deele door het Landijs aangevoerd en daarna door uitspoeling der Grondmoraine door stroomend water verder gevoerd. Beiden zijn dus «Glaciaal», het eerste is «Ongelaagd», het tweede «Gelaagd».

Het oudste lid, het Rijn-, resp. Maasdiluvium heeft met de eigenlijke ijsbedekking niets te maken en is grootendeels vóór de nadering van deze afgezet, wij noemen het daarom «Praeglaciaal».

Wat de massa betreft, is dit laatste zeker het belangrijkste, voor het geologische onderzoek evenwel het minst interessante.

De heer UBAGHS (*Maastricht*) doet de vraag, of in het diluviaal grind, door den Heer LORIÉ besproken, ook somtijds door hem thans bekende zeeschelpen gevonden zijn, even als er eenige door hem in het diluviale grind bij Maastricht gevonden zijn.

De Heer H. W. GROENEVELD (*Amsterdam*) merkt op: Dr. STARING's bijzondere bibliotheek, aan de Rijks Landbouwschool afgestaan, bevat tal van schriftelijke mededeelingen over de resultaten van grondboringen achter Winterwijk, Lossr enz., terwijl het opgedolven materiaal daar tevens aanwezig is. Dr. STARING heeft dus voor de vertikale ligging een niet minder geopend oog gehad dan voor de horizontale ligging der gesteenten. De lagen van den Wageningschen berg zijn zeer regelmatig tot den Keienberg, waar ze geheel ordeloos door elkander liggen. Tot den Keienberg heb ik sporen van Maasdiluvium gevonden, o. a. vuursteenknollen.

Aangaande „het Nederlandsch Diluvium" werd door Prof. F. J. P. VAN CALKER herinnerd, dat eenige jaren geleden door hem, ten bewijze van de theorie der uitbreiding der noordsche gletschers van den ijstijd ook over 't noordelijk ge-

deelte van Nederland, is beschreven (Zeitschrift der deutsche geolog. Gesellschaft) het voorkomen bij Groningen van waren „Geschiebelehm" met het karakteristiek voorkomen van „Grundmoraine" (niet gelaagd, chaotische verdeeling der daarin ingeslotene Geschiebe, afgeslepene, gepolijste, geschramde, gekraste oppervlakte der Geschiebe). Door hem werd toen daarop gewezen, dat, terwijl het bewijs van afgeslepen en gekraste rotsoppervlakte op Nederlandschen bodem niet te verwachten is, de verschijnselen van oppersing, plooiing, opstuwing enz. enz. in losse lagen, voorkomende op vele plaatsen in Noord-Duitschland en opgevat als glaciale werking, misschien ook wel eens op nieuwe profielen in Nederland zouden worden ontdekt. Zulke profielen waren toen niet bekend, en alleen eene teekening van een profiel, voorkomende in eene oudere verhandeling van Dr. Ali Cohen over den hondsrug, liet Prof. van Calker toen het vermoeden uitspreken van de aanwezigheid der genoemde glaciale verschijnselen van plooiing enz. op die plaats. Thans heeft Dr. Lorié door het ontdekken dezer verschijnselen op verschillende profielen eene belangrijke bijdrage geleverd.

---

4. De Heer J. Æ. C. A. Timmerman (*Amsterdam*) spreekt over: **het bovenstroomgebied der Amoe-darja**, volgens de kaart vervaardigd door de topographische afdeeling van den Russischen generalen staf, naar de nieuwste gegevens. 1885. Schaal van 30 werst op 1 duim; 1:1.259977.
Meridiaan van Poelkowa. Poelkowa 30° 20′ O. v. Gr.

Het gronddenkbeeld, dat ik hier, in verband met het door mij aangekondigde onderwerp, wensch uit te spreken, is dat het voor den geograaf op dit oogenblik nog in de eerste plaats noodig moet geacht worden, gegevens te verzamelen om de juiste gedaante der aardoppervlakte nauwkeurig te leeren *kennen*. Het maken van gevolgtrekkingen is, met het oog op onze gebrekkige kennis dier oppervlakte, voorloopig nog als eene zaak van latere zorg te beschouwen.

Met de toeneming onzer kennis zal dan gepaard gaan het verkrijgen van een juister en algemeener inzicht in de overeenkomsten en de verschillen der natuurvormen, die de aardoppervlakte aan het oog vertoont. Hierdoor zal ook de geograaf opklimmen tot de nasporing van algemeene wetten, die de verschijnselen, welke de onderwerpen van *zijne* studie uitmaken, beheerschen, evenals dit reeds met zoovele gedeelten van het natuuronderzoek is geschied. Om, wat dit laatste betreft, slechts één voorbeeld te noemen, wijs ik er op dat van eene vergelijkend-anatomische beschouwing der verschillende diervormen, eerst sprake kon zijn, toen men duizende van die vormen nauwkeurig had leeren kennen. Volmaakte bekendheid met de organismen was noodig, voordat men zich een denkbeeld konde vormen van het gewicht der functiën, die de verschillende deelen daarin te vervullen hebben en voordat men opmerkzaam kon worden op de overeenkomsten en verschillen van de verrichtingen dier deelen in verschillende organismen.

Evenmin als de natuurhistoricus bij deze studiën schijnbare kleinigheden over het hoofd mocht zien, ook al zag hij zelf wellicht nog niet terstond het belang daarvan in, evenmin mag dit de geograaf. Zoo wordt het verklaarbaar waarom door den laatstgenoemde zooveel gewicht wordt gehecht aan sommige zaken, die aan anderen weinig, of in het geheel niet belang-

rijk toeschijnen. bijv. aan de kennis van de juiste ligging der bronnen zelfs van kleinere rivieren. De ontdekking daarvan is voor hem een feit van beteekenis, dat in de jaarboeken van de geschiedenis zijner wetenschap met gulden letteren wordt opgeteekend.

Een ander maakt zich van de zaak af door te beweren dat de bronnen van alle rivieren, wel beschouwd, in den dampkring liggen.

Tevens wordt door het boven gezegde duidelijk waarom het, uit een *wetenschappelijk* oogpunt, even belangrijk voor ons is om precies te weten hoe de geographische gesteldheid is van de binnenlanden van Australië of Nieuw-Guinea, als hoe het in dat opzicht staat met het land, dat men zelf bewoont. Alle deelen der aardoppervlakte zijn gelijk in rang, wat betreft hunne aanspraak op het wetenschappelijk, geographisch onderzoek.

Als geograaf, heb ik me onlangs hartelijk verblijd, toen ik in Pet. Mitt. (1887, n°. VIII) las, hoe het nu eigenlijk staat met de bekende vraag betreffende het Kina-baloe meer op Borneo, dat ten slotte eene moerassige vlakte blijkt te zijn, die somtijds onder water staat; als geograaf ook verheug ik me er in dat we tegenwoordig zoo ver gevorderd zijn met de kennis van het Pamirgebied, dat tot voor korten tijd tot de minst bekende en moeielijkst te genaken gedeelten der aardoppervlakte behoorde. Daar waren allerlei vragen te beantwoorden: wat was toch die Pamir? eene hoogvlakte; of een hoog bergland? welke was de hoofdrichting der ketens en hoe stroomden de rivieren? waren er begaanbare wegen en passen over het gebergte? Dit laatste was waarschijnlijk, want men sprak van handels- en karavaanwegen, die er reeds sinds de oudste tijden over liepen. Zelfs omtrent de grenzen was men in het onzekere, en daarover is ook thans nog verschil van gevoelen.

Toch is het brongebied der Amoe, waarvan de Pamir het voornaamste gedeelte bevat, ons thans in hoofdtrekken bekend, getuige de boven door mij genoemde kaart, waarop ik thans in het kort uwe aandacht wensch te vestigen. Ik zal mij daarbij zooveel mogelijk bepalen: 1°. tot de kaart zelve; 2°. tot de toelichting, die er bij gevoegd is in de Iswestija (Dl. II 1886) van het Keiz. Russ. Aardrijkskundig Genootschap; 3°. tot een opstel in hetzelfde deel van dat tijdschrift van den zoöloog G. E. Groem-Grzjimailo over het Pamirgebied, m. a. w. tot datgene wat, voor zoover mij bekend is, in westersche tijdschriften nog niet uitvoerig is besproken.

Toch zal ik ook gewag moeten maken van kaarten en opstellen in de Proceedings of the R. Geogr. Soc. en in Pet. Mitt., want juist uit de vergelijking daarmede zal de groote vooruitgang onzer kennis van het Pamirgebied blijken.

De bedoelde kaarten zijn:

1°. die van Forsyth, behoorende bij Ergänzungsheft 52 zu Pet. Mitt.: Ost-Turkestan und das Pamir-Plateau;

2°. Das Quellgebiet des Oxus. 1:200,000 T. 1 in Pet. Mitt. 1879;

3°. N. A. Sewerzow's Erforschung der Oestlichen Pamir, Aug.—Sept. 1878.1: 1.000000. P. M. 1880 T. 19;

4°. W. Oschanin's Expedition in Buchara, Karategin und in dem Nord-Westlichen Pamir im Jahre 1878. P. M. 1882 T. 9. 1: 1.000000;

5°. Das Grenzgebiet von Buchara und Afghanistan (Pamir und Quellen des Oxus). Uebersicht der Russischen Forschungsexpeditionen von A. Regel,

Iwanow, Putjata und Benderski 1882—83, sowie dem Punditen des Indischen Vermessungscorps Munschi-Abdul-Subhan 1878—81. 1:1700000. P. M. 1884 T. 4;

6°. The Pamir. Illustrating the Russian Explorations in 1883. From a map compiled bij M. Bolsheff. Proc. der R. G. S. March; 1884.

Er zijn ongetwijfeld in andere tijdschriften nog wel kaarten van dit gebied verschenen, maar die in Pet. Mitt. kunnen als de beste beschouwd worden, daar zij berusten op officieele Russische gegevens, gedeeltelijk door Generaal VON STUBENDORF verstrekt of uit de Iswestija overgenomen. Dit laatste is ook het geval met de kaart in de Proceedings.

Wat nu de Russische kaart aangaat, valt het al dadelijk in het oog dat zij een uitgestrekt gebied bevat (36°—41° N. Br., 66°—77° O. L. v. Gr. of 35° 40′— 46° 20′ O L. v. Poelkowa) nl. van 5 graden (100 uren gaans) van N. naar Z. en van 11 graden van W. naar O. De schaal is van 50 werst op 1 (Eng. = Russ.) duim, d. i. van ongeveer 1: 1.260000. Voor hare vervaardiging is gebruik gemaakt van verschillende bronnen, waaromtrent door de redactie der Iswestija het volgende wordt medegedeeld:

«De door den generalen staf uitgegeven kaart van de Boven Amoe-darja is haar ontstaan verschuldigd aan het licht, dat verspreid werd door de belangrijke werkzaamheden der geographische expeditie, in 1883 uitgerust door het militaire bestuur van Toerkestan, tot onderzoek van het bergland van den Pamir.

«De topographische opname (schaal: 5 werst op een duim) gedurende de expeditie van Juni tot November 1883, door den topograaf Benderski en de leiders der expeditie, den kapitein van den generalen staf Poetjata en den mijn-ingenieur IWANOF, leverde voor de kennis der geographische gesteldheid van den Pamir zulke rijke bouwstoffen, dat in de Militaire Topographische Afdeeling besloten werd haar uit te geven als eene afzonderlijke, op zich zelve staande kaart, zonder te wachten op nieuwe opnemingen in eenig gedeelte van het gebied van Toerkestan in het algemeen.

«Hoewel, ten gevolge hiervan, het materiaal door de groote Pamir-expeditie van 1883 geleverd, den voornaamsten grondslag der kaart heeft gevormd, zoo waren er toch, onafhankelijk hiervan, vooral op kaarten van de omliggende streken, hier en daar belangrijke geographische gegevens, die wij te danken hebben, gedeeltelijk aan Russische, gedeeltelijk aan Engelsche reizigers van vroegere jaren.

«Tengevolge der welwillendheid van den hoofdbewerker der kaart, kolonel A. A. BOLSJEF, kunnen wij hier eene opgave doen van alle bouwstoffen, die bij de vervaardiging der kaart gebezigd zijn:

1°. Route-opname der expeditie van Dr. A. REGEL in 1882, door den topograaf KOSJAKOF, (Schaal: 5 werst op een duim);

2°. Voor de samenstelling van het noordelijke gedeelte der kaart dienden opnieuw de bladen der kaart van Toerkestan (10 werst op 1 d.) uitgegeven door de Toerkestansche Topographische Afdeeling; bovendien werden de oostelijke bladen dier kaart in verband gebracht met grensopnemingen, zooals zij voorkomen op de manuscript-kaart van het Chineesche grensgebied, van den Toeroegart-pas af tot den Oesbel-pas, (Schaal: 5 w. op 1 d.);

3°. De in 1880 met instrumenten opgenomen verkenningswegen, van de grensrivier Sary-Tasj tot het Kara-koel meer, (5 w. op 1 d.);

4°. Route-opname van den tocht in het Boechaarsche gebied, in 1878 uitgevoerd door kapitein RODIONOF en kolonel MATWEJEF, (5 w op 1 d.);

5°. Route van den tocht op het eind van 1878 door kol. MATWEJEF gedaan, in Boechara en Afghanistan, (5 w. op 1 d.);

6°. Verkenningstocht in de bergstreken van het district Zarafsjan, in 1878, (2 w. op 1 d.);

7°. De in 1880 met instrumenten opgenomen verkenningswegen van Alai en van Oesgen uit naar het At-basj dal tot de passen op de grenzen van Kasjgar, (5 w. op 1 d.);

8°. De op het oog opgenomen weg, in 1872 gevolgd door het Russisch gezantschap naar Kasjgar;

9°. De verkenning van het Chineesche grensgebied van de grensrivier Kysyl-Goembes tot Irkesjtam in 1883, (5 w. op 1 d.);

10°. De gedeeltelijk met instrumenten uitgevoerde opneming van den Zarafsjan gletscher en van het dal der Soch-riv. in 1879–80, (5 w. op 1 d.);

11°. De opneming van den weg in Kohistan, uitgevoerd door de opnemingsafdeeling van het Iskander-koel meer, Startsef en Skassi in 1870, en aangevuld door verschillende verspreide mededeelingen, verzameld door baron AMINOF (15 w. op 1 d.); voor de westzijde werden met de als grondslag dienende opneming van Benderski vergeleken:

12°. De verkenningstocht in het Boechaarsche gebied, door den topograaf PETROF in 1884 verricht, (5 w. op 1 d.);

13°. De route-opname in het gebied van Boechara, verricht door den kapitein van den generalen staf ARCHIPOF, (5 w. op 1 duim).

«Toen de kaart reeds bijna gereed was om uitgegeven te worden, werden daarop eenige benamingen en aanwijzingen aangebracht, medegedeeld door GROEM-GRZJIMAILO in zijn bericht aan het Russ. Aardr. Genootschap.

«Al deze kartographische bouwstoffen werden herleid op de punten, die astronomisch waren bepaald door de HH. SCHARNHORST, BANSDORF, SCHWARTZ, SKASSI, POETJATA en op die der Engelsche opneming van FORSYTH.

«De door kapitein POETJATA bepaalde breedten werden gedeeltelijk aangebracht, toen de kaart reeds voltooid was. Over het algemeen gesproken, verschilde de ligging der punten, zooals zij opgegeven was voor de invulling van de route der Pamir-expeditie, zeer weinig van hunne geographische coördinaten, zooals die bepaald waren door de Russische en de Engelsche astronomen.

«Behalve over het Russisch kartographisch materiaal, beschikte men over de volgende Engelsche uitgaven:

Turkestan and the countries between the British and the Russian dominions in Asia (laatste uitgave.)

Sketch map, illustrating the exploration of *M. S.* in and around *Badakshan*, 1878 to 1881. Scale 1 inch to 12 miles.

Route from Badakshan across the Pamir steppe to Kashgar, Eastern Turkestan with the southern branch of the upper Oxus, from the survey made by the explorer *Mirza* in 1868–69, compiled from the original materials by Major MONTGOMERIE. Sc. 16 miles to 1 inch or 1/1.013760.

Route from the Punjab to Badakshan through Swat, Bajaur, Barawal,

Dir and a part of Kafiristan and Kashgar or Chitral, from the exploration made bij a sapper *Havildar* during 1870, compiled from the original materials by Major MONTGOMERIE.

Scale: 16 miles to 1 inch, or 1/1.013.760.»

Uit deze mededeelingen betreffende de voor de samenstelling der kaart geraadpleegde bronnen, mag men afleiden dat er niets is verzuimd om haar te maken tot de meest volkomene voorstelling onzer tegenwoordige kennis van het Pamirgebied en de aangrenzende streken.

De eerste vraag, die zich bij de beschouwing der kaart voordoet is deze: Kan men den Pamir een plateau noemen?

In Pet. Mitt , 1886, p. 280, wordt daaromtrent gezegd: «het lang vermoede plateau lost zich op in eene reeks van het O. naar het W. loopende parallelketens, tusschen welke de zijrivieren der Amoe-darja naar het W. stroomen.»

Deze opmerking is m. i. alleen juist, wanneer men haar *zeer globaal* opvat, en dan nog alleen voor het Z. en het W. deel van het gebied. Trouwens, de tegenstelling tusschen *plateau* en *parallelketens* komt mij minder gelukkig voor: de zaak is, dat we te doen hebben met een *hoog land*, waar zich talrijke gebergten bevinden, hetzij als bergmassaas of bergknoopen, hetzij als ketens van meerdere of mindere uitgestrektheid die, wat de hoofdketens betreft, wel is waar over het algemeen van het W. naar het O. loopen, maar die ook op vele plaatsen afwijkende richtingen hebben en zeer verward dooreenliggen. De richtingen der rivierdalen wijst ook hierop, want vooral de kleinere rivieren in het N. O. hebben dikwijls een zeer kronkelenden en van de richting Oost-West afwijkenden loop. Wat dit laatste betreft moet ik echter de opmerking maken dat de richting der rivierdalen, zooals men deze op de kaart ziet, nog geen maatstaf is ter beoordeeling van de richting der opheffingslijnen van de gebergten. IWANOW beweert ten opzichte van den Pamir (Pet. Mitt., 1885, p. 127) dat de dalen welker richting de meridionale (die, volgens hem, hier is de richting naar het N. N. W. en naar het N. N. O.) nabijkomt, òf loodrecht òf schuin staan, n.l. ten opzichte van de opheffingslijnen (bijv. Kara-art, Kokoi-bel, Koedara, Ak-beital, Kara-soe, Oertabel enz.). IWANOW echter beschouwt hierbij de zaak uit een geologisch oogpunt, want zijn vertoog (zooals het dan in Pet. Mitt. is overgenomen), heeft de strekking om aan te toonen dat er van eene geologische opheffing in meridionale richting wel geen sprake kan zijn, zoodat de Bolor van HUMBOLDT geologisch niet bestaat.

Hij is het in dit opzicht niet eens met SEWERTSOF, die (ibid. p. 126) aanneemt dat de meridiaanrichting (N. N. O. en N. N. W.) der bodemverheffingen kenmerkend zou zijn voor den Pamir, en dat voor deze richting eene gemiddelde, denkbeeldige lijn kon worden aangenomen, die dan zou samenvallen met de richting, welke door HUMBOLDT voor die van den Bolor is aangegeven. Deze denkbeeldige as van den Pamir zou dan zijn, Ak-bogoes, Terek-dawan, Oes-bel met de voortzettingen naar het Z. — Voorloopig schijnt het mij veiliger toe, de meening van den *geoloog* IWANOW, die daarbij veel meer waarnemingen heeft gedaan dan SEWERTSOF, als de juiste te beschouwen.

De vraag is nu nog, of er ook in het O. van den Pamir een bepaalde

doorloopende bergketen bestaat, die den Thian-Sjan met den Karakoroem zou verbinden. Op de tweede der boven door mij genoemde kaarten (P. M. 1879 T. 1) vindt men een bergketen geteekend, die onder den naam van Kisil-Jart aan den bovenloop der Kasjgarsche Kisil-soe, nl. de Markan-Soe, begint, aanvankelijk O. Z. O., daarna Z. O. loopt en, voorbij het breede dal der Tasj-koergan rivier (de bovenloop der Jarkand darja), zich met een naar het W. geopenden boog naar den Moes-tag wendt. Op de bedoelde kaart is deze keten eigenlijk meer een breed bergland met ver naar het O. uitloopende vertakkingen, zoodat men er even goed uit zou kunnen opmaken eene reeks dicht aan elkaar liggende, van het O. naar het W. loopende ketens. (zie Guthe-Wagner, 5de druk, p. 435). Op de Russische kaart treft men den *naam* Kisil-Jartketen niet aan, maar het gebergte heeft hier zeer bepaald den vorm van een berg*keten*, die echter in zijn middelste gedeelte (tusschen 38° en 39° N. B.) vele lage uitloopers heeft naar de zijde van het Kasjgaarsch gebied, tusschen welke de rivieren naar het O. stroomen (evenals bijv. de westelijke Pyrenaeën naar het N. lagere heuvelketens hebben, tusschen welke de kleine rivieren en de bekende zgn. *gaves* naar de Adour en de golf van Gascogne gaan.)

Iwanow (als boven, p. 123) noemt het bedoelde gebergte het *Kasjgaarsche* en geeft als hoogste punt aan den Moestagh-ata (25.500 v. = 7770 m. volgens de kaart 25.800 v.). Het gedeelte van de keten, waar deze top of liever deze bergmassa ligt, is op de Russische kaart, voorzoover het ten N. van den Moestagh-ata ligt, veel oostelijker (ongeveer 20'), en ten Z. daarvan meer westelijk geteekend dan op de kaart in Pet. Mitt.

Voor eene beknopte mededeeling als deze ontbreekt mij natuurlijk de tijd om in vele bijzonderheden te treden. Zoo moet ik u bijv. voor alles wat betrekking heeft op de waterscheiding tusschen het gebied der Amoe en dat der Kasjgarrivier, verwijzen naar het reeds meermalen genoemde opstel van Iwanow (P. M. 1886, p. 124). Ik wensch echter nog even stil te staan bij de kaart van Sewertsof (P. M. 1880, T. 19), waarop de *Kara-koel*, de *Rang-koel* en de *Jasjil-koel* met de in laatstgenoemd meer vallende *Alitsjoer* rivier alsmede een klein deel van den loop der *Ak-soe* zijn geteekend. De ligging dezer meren komt op die kaart geheel overeen met die op de Russische. De Kara-koel heeft, vooral in het Z. gedeelte, bij Sewertsof een eenigszins anderen vorm, of beter gezegd, de oevers zijn op Sewertsof's kaart nog gestippeld, en de rivieren *Ak-dsjilga* en *Moes-kol* zijn er geheel anders geteekend dan op de Russische kaart. Ook de Jasjil-koel heeft op beide kaarten eene verschillende gedaante, en de kleine meren die er oostelijk van liggen vertoonen eveneens belangrijke verschillen in ligging en in naam. De *Naisa-tasj* pas, aan de bron der Alitsjoer, ligt bij Sewertsof oostelijker dan op de Russische kaart, en de naam van het dal *Karauldyn-dala* (dat ook op de kaart in de Proc. voorkomt, maar veel oostelijker en in geheel andere richting dan bij Sewertsof), staat op de Russische kaart in het geheel niet.

De punten van verschil met de andere kaarten zijn nog talrijker en van meer belang. Het zij voldoende u te wijzen op den loop den Moerghab of Bartang, die bij Petermann (1884, T. 4) nog bijna geheel gestippeld is (behalve in den bovenloop, die door de Ak-soe gevormd wordt) en die op de Russische kaart geheel is geteekend, met veel noordelijker loop.

Ook het gebied waar de Fedsjenko-gletscher ligt, is volledig geteekend op de laatstgenoemde kaart, waar bovendien talrijke hoogte-opgaven zijn, die men op de eerste slechts op zeer weinige punten aantreft.

Het zij mij vergund hier een gedeelte over te nemen der beschrijving van het Pamirgebied door GROEM-GRZJIMAILO, gelijk ze in de Iswèstija gegeven wordt. Deze beschrijving is geheel in overeenstemming met de Russische kaart en bevat veel belangrijks.

«De Pamir vormt een uitgestrekt hoogland, dat ten Z. steunt tegen den Hindoe-koesj en dat, naar het N. trapsgewijze lager wordende, zich uitstrekt tot 40° N. B., waar het den grenswal vormt van het bekken van Fergana, met zijn laatste terras de Alai-keten.

«Terwijl het in het O. eene volkomen bepaalde grens heeft in het ketengebergte van Kasjgar, gaat het hoogland in het W., ongeveer onder den meridiaan van Altyn-Mazar, plotseling over in eene bergachtige streek met een labyrint van bergketens.

«Dit aangrenzend gebied van den Pamir wordt tegenwoordig ingenomen door de landschappen Sjoegnan, Rosjan, Darwas en Noordelijk Badaksjan. Nog verder naar het W. verandert het karakter dezer ruwe bergstreken, en de ketens, alle lager wordende, terwijl hunne verbinding met de bergketens van den Pamir, nagenoeg onder den meridiaan van Goezar, volkomen bepaald is, verliezen zich onder het zand en de löss der steppen van Boecharijë.

«Indien men voor den Pamir de bovengenoemde grenzen aanneemt, bedraagt de oppervlakte van het hoogland 85.000 □ werst (96.732 q. km.) of wel 70.000 (79.660 q. km.) wanneer men het Alai-dal er niet bij rekent en als noordelijke grens de Transalai keten neemt. Als hoogste gedeelte van dit groote hoogland beschouwt men het dal der Boven Ak-soe, en van daar gaat het, terrasvormig afdalende, naar het N. en steiler in de richting van het W.

«De waterspiegel van het Kara-koelmeer ligt op 12.600 voet (3840m) hoogte; de gemiddelde hoogte door ons aangenomen voor de W. grens van den Pamir, ligt tusschen 10.000 en 11.000 voet (3048m en 3352m) en de gemiddelde hoogte der streken, die liggen aan den Noordvoet der bergketens van Wachan (boven-Istyk, eene l. zijrivier der Ak-soe), bedraagt hoogstens 14.000 voet (4270m).

«Deze drie punten zijn voldoende ter bepaling van de hoogte van het geheele hoogland, dat geen volkomen vlakte (plateau) vormt, maar een stelsel van breede dalen, die worden ingesloten door betrekkelijk niet hooge bergketens (tot 5000 v. of 1500m. boven de hoogvlakte), welker richting hoofdzakelijk evenwijdig is met die van het Hindoe-koesj gebergte.

«Deze bergketens (die van Wachan, van den Pamir, de Alitsjoer en de Moerghab) loopen in het O. samen en vormen daar een stelsel van ketens met vertakkingen, die vrij verward door elkander liggen. De westelijke uiteinden dier ketens hebben eene neiging, ten eerste om naar het Z. af te buigen, en verder om zich te vertakken en onmerkbaar over te gaan in de bergstreek waarvan ik boven sprak.

«Dit gedeelte van het bergland van den Pamir in ons echter, helaas, weinig bekend. Noch aan de Pamir-expeditie van kapitein POETJATA, in

het O., noch aan mij in het W. is het gelukt er genoegzaam in door te dringen, om dit voornaamste gedeelte van het hoogland voldoende te leeren kennen ter mededeeling van de orographische gesteldheid.

«Bijzonder belangrijk is het noordelijke gedeelte van dit bergland, en wel omdat men moet aannemen dat hier de grootste opheffing is, de knoop, van waar, als uit een middelpunt, naar alle zijden hooge ketens van verschillende lengte uitloopen.

«Deze bergknoop heet bij de bewoners dier streken *Sel-tau*, wat beteekent Gletscher-berg. Van hier uit strekken zich naar het N., het Z. en het W. gletschers uit, over welker reusachtige afmetingen wij slechts bij benadering kunnen oordeelen. De noordelijkste er van, door W. F. Osjanin den *Fedsjenko*-gletscher genoemd, is waarschijnlijk de langste en staat in verbinding met een anderen gletscher, die zich naar het W. uitstrekt en die oogenschijnlijk is ingesloten tusschen het bovengenoemde *Sel-taugebergte* en het gebergte *Oeztargi*, welke naam beduidt: *hoofdpijn*, *duizeligheid*, hetgeen duidelijk wijst op de aanzienlijke hoogte van dit gebergte. En inderdaad verzekerden de bewoners dezer streken mij dat er ter wereld geen hoogere berg is dan deze en dat men hem niet kan beklimmen. Rechts en links bevinden zich kloven, waaruit twee troebele riviertjes ontspringen: de *Darai-Mazar* en de *Darai-Sargi*, die in haar benedenloop *Darai-Kalb* heet.

«Deze beide riviertjes nu vormen, na zich bij de *kisjlak Sangoer* vereenigd te hebben, de machtige rivier die den naam draagt van *Chingoba-darja* (Obi-Chingoöe op de Russische kaart). Zij worden beide gevoed door de firn en langs hen gaat een voetpad naar dien gletscher, die zich ten W. van den *Sel-tau* uitstrekt.

«Ongeveer 16 werst verderop ontspringt in eene dergelijke enge kloof maar in het Z., de *Wandsj-darja*, of althans een harer voornaamste bronrivieren. Hier is de overgang uit het bekken der Chingoba-darja naar dat der Wandsj; hij heet *Agwai* (d. i. pas) *Sargi*. Van dezen pas wordt hoogst zelden gebruik gemaakt en dan nog alleen door voetgangers.

«Over dezen pas kan men ook gaan naar de rivier *Doebana* (d. i. de onstuimige, de ruischende), of wel de *Sel-soe*. Maar deze weg is zeer moeielijk, want hij loopt over een gletscher en is daarbij zeer lang (omstreeks 80 werst), zoodat sedert honderd jaren (dit cijfer is niet geheel vertrouwbaar, maar wijst in allen gevalle op een lang tijdsverloop) geen der inboorlingen van het boven Wachija gebied, de dalen der Moeksoe of der Wandsj hem heeft durven volgen.

«De waterscheidende keten tusschen de Chingoba en de Wandsj (Tadsjiksch *Lachoer*) draagt den naam van *Darwasketen*, en de er tegenover liggende dien van *Perioch-tau*, die door Osjanin de *Peter I* keten genoemd is. Deze beide parallel-ketens, die aan weerskanten het dal der *Chingoba* begrenzen, hebben aanvankelijk eene richting van W. naar O., daarna van Z.W. naar N.O. en vullen met hunne vertakkingen de geheele uitgestrektheid tusschen de *Soerchab*- en de *Pendsj*-rivier.

«Evenwijdig met de keten van Peter I, strekt zich een andere keten uit: de Transalai-keten, die zich voordoet als de noordelijke grens van den Pamir in den engeren zin. Terwijl dit gebergte zich in het W. verdeelt in een geheel stelsel van takken en zijketens, heeft het in het O.

eene dwarsketen, die de waterscheiding uitmaakt tusschen de Kasjgarsche- en de Alai-Kisil-soe en die de bekende verbinding vormt met eene andere keten, evenwijdig met de Transalai, nl. de *Alai-keten*.

«Deze laatste, die over het geheel lager is [1]), vormt slechts eene oostelijke vertakking van eene andere bodemverheffing, bekend onder den naam van *Kok-soe*, welke bekroond is met uitgestrekte gletschers. Westelijk van dezen bergknoop gaan twee ketens, die een kleinen hoek met elkander vormen en welker hoogte niet minder is dan die van de Alaï. De zuidelijke — de *Hissarketen* — is sterk vertakt (evenwijdig er mede loopt de Karateginketen) en vult met hare vertakkingen den geheelen driehoek tusschen de Zerafsjan, de Amoe-darja en de Soerchab. De noordelijke, van de eerstgenoemde slechts gescheiden door het enge dal der Zerafsjan, strekt zich aanvankelijk recht naar het W. uit; vervolgens, afwijkende van deze algemeene richting der gebergten van het Pamirgebied, wendt zij zich plotseling naar het N.W. en, snel in hoogte afnemende, verliest zij zich onder den naam van *Noeratinski*-gebergte (Noeratanyn-tau) in de zandvlakten van de *Karakoem*.

«Slechts in het N.O. heeft dit geheele hier boven geschetste stelsel van bergketens, een dwarsrug in den vorm van eene vrij verwarde massa door elkander liggende bergketens, die deze bergstreek van den Pamir verbindt met het eigenlijke Tjan-Sjan systeem.

«De geheele hoeveelheid atmospherische neerslag, die valt op deze ontzaglijke uitgestrektheid van 200.000 □ werst, welke is ingesloten tusschen den Hindoe-Koesj in 't Z. en het Alai-Toerkestansche gebergte in het N., heeft haar afvoer door slechts ééne reusachtige steppen rivier, nl. de *Amoe-darja*.

«Op den Pamir ontstaande uit twee rivieren: de *Wachan-darja* en de *Pamir*, draagt de Amoe tot aan de vereeniging met hare voornaamste zijrivier, de *Soerchab*, den naam van *Pendsj*; maar van dat punt af, waar zij reeds groot en rustig is, stuwt de rivier hare wateren voort onder den naam, dien zij aan den mond draagt.

«Zonder mij te begeven in eene volledige beschrijving van het stroomgebied dezer rivier, doe ik alleen opmerken, dat zij vroeger veel waterrijker moet geweest zijn, waarschijnlijk tot op den tijd toen dit gebied bevolkt werd door Iranische en Oezbekische stammen, die een betere wijze van bebouwing des lands invoerden. Vele van hare belangrijkste zijrivieren, nu in hun bovenloop afgeleid door een stelsel van kanalen, verliezen hun water in het zand en bereiken de rivier op verre na niet. Maar ook zij zelve is, vooral bij haar mond, in kanalen verdeeld en, na hier het omringende land besproeid te hebben, brengt zij tegenwoordig slechts een tiende van haar water in zee.»

De schrijver vermeldt vervolgens wanneer de rivieren buiten hare oevers treden en hoe lang de hoogste waterstand duurt. Daarna gaat hij over tot eene beknopte beschrijving van het klimaat en tot eene meer uitgebreide

---

[1]) De gemiddelde hoogte der Transalai-keten kan men met vrij groote nauwkeurigheid stellen op 16.000 v. (4880 m), die van de Alaï keten op 14.000 v. (4270 m). De sneeuwlinie ligt aan de zuidelijke hellingen op 14.000 v. (4270 m), aan de noordelijke op 12.000—12.500 (3360 m—3510 m), boven den zeespiegel.

van het planten- en dierenrijk. Ik moet dit alles hier echter met het oog op den beschikbaren tijd geheel overslaan, en bepaal me tot de vermelding van de zuiver geographische resultaten der laatste reis van den Heer GROEM GRZJIMAILO, zooals hij zelf ze aan het eind van zijn opstel mededeelt.

Vooreerst werd de afgelegde weg opgenomen door den kapitein van den staf, RODIONOF, en werden door hem zelf kleinere gedeelten van het uitgestrekte gebied zoo nauwkeurig mogelijk in schets gebracht.

Verder werden eenige streken bezocht waar tot nog toe geen enkel Europeaan geweest was, zooals bijv. de *Babatag*, die zich verheft tusschen de dalen der *Soerchan* en der *Kafirnahan*, en die bij de Aziaten zelven het meest bekende gebergte is, waarover gesproken wordt op alle bazars van het Oosten reeds sinds duizend jaren herwaarts. De keten vormt één groote rotsmassa, zonder plantengroei, zonder water, zonder eenig dierlijk leven. Slechts aan de noordzijde bevinden zich eene menigte, verward dooreenliggende ketens, die in de lente bedekt zijn met een wondervol kleed van groen en met boschjes van *Pistacea vera.* Alleen hier is het gebergte toegankelijk; het overige gedeelte is dit niet en juist dit is dan ook door de fantaisie der Aziaten gemaakt tot een streek vol wonderen. Tijgers, slangen en andere gevaarlijke dieren komen er in menigte voor.

Vervolgens werden de *Tsjal-tau*, *Sabistan* en *Dsjiljan-tau* overgetrokken, d. i. de geheele bergstreek die zich uitstrekt tusschen de *Wachsj* en de *Kitsji-Soerchab;* hier werden ontdekt het zoutmeer *Laoer-koel* en de kleine zijrivier der Amoe-darja, de *Tair-Soe*, die haar overigens slechts in de lente bereikt. (Geen van beide vindt men op de Russische kaart.)

Ook werd het boven *Wachija-gebied* onderzocht, en werd de *Gardani-Kaftar* pas overgetrokken, waarvan tot nog toe geen vertrouwbare gegevens bestonden, terwijl de noordelijke hellingen van de keten Peter I vrij nauwkeurig werden bestudeerd [1]).

Ten slotte werden eene groote hoeveelheid bouwstoffen verzameld die naar de meening van den Heer GROEM GRZJIMAILO volkomen vertrouwbaar zijn; zoo werd de hoogte gemeten van bijna alle passen die men overtrok en van andere meer of min bepaalde punten.

---

[1]) De schrijver neemt deze gelegenheid te baat om eene kleine onnauwkeurigheid te verbeteren in het opstel van D. L. IWANOF. De Obi Ragnau, die ontspringt op de noordelijke helling der keten Peter I, breekt inderdaad door een vreeselijke kloof er door heen, maar heet in haar bovenloop niet Koeljaka en Sjachaly, maar Obi-baizirjak; zij begint op de met sneeuw bedekte kruin van den hoogen piek Kara-Sjoera en heeft tot linkerzijrivieren de Zeri-Zamau, de Poeli-Sangi en de Soerchab, langs welke men, opwaarts gaande, komt op den met eeuwige sneeuw bedekten pas Gardani-Kaftar. De rivieren vormen ook juist het grootste gevaar, waaraan men blootstaat bij den tocht van Darwas naar het dal der Soerchab.

Bij genoegzaam warmen wind of bij regen, waardoor deze rivieren plotseling in onstuimige stroomen veranderen, is de overtocht daarvan onmogelijk. Ik ben den pas overgetrokken onder buitengewoon gunstige omstandigheden en toch had ik er alle mogelijke moeite mee. Andere bezwaren zijn: de hoogte van den pas, de eeuwige sneeuw en de stormen.

(De pas komt op de Russische kaart voor, de Obi Ragnau met hare zijrivieren eveneens, maar deze laatste zonder de namen, die Gr. Gr. opgeeft.)

Dir and a part of [illegible] made bij a sapper [illegible] rials by Major [illegible]

Scale: 16 miles [illegible]

Uit deze mededeelingen [illegible] geraadpleegde [illegible] te maken tot de meest [illegible] van het Pamirgebied en de aangrenzende [illegible]

De eerste vraag [illegible] Kan men den Pamir een [illegible]

In Pet. Mitt., 18[illegible] [illegible] ver- moede plateau [illegible] W. [illegible] parallelketens, tusschen [illegible] W. stroomen.»

Deze opmerking is [illegible] en dan nog alleen [illegible] Z. [illegible] de tegenstelling [illegible] ge- lukkig voor de zaak [illegible] zich talrijke [illegible] hetzij als ketens [illegible] hoofdketens betreft, [illegible] W. naar het O. loopen, maar [illegible] en zeer verward [illegible] hierop, want [illegible] N. O. [illegible] zeer kronkelenden [illegible] Wat dit laatste betreft [illegible] rivierdalen, zoals [illegible] be- oordeeling van de richting [illegible] beweert ten opzichte [illegible] Pet. Mitt. [illegible] 127 [illegible] welker richting de [illegible] naar het N. N. W. en naar het N. N. [illegible] staan, n.l. ten opzichte van [illegible] Koedara, Ak-baital, [illegible] hierbij de zaak uit [illegible] dan in Pet. Mitt. is [illegible] dat er van eene [illegible] geen sprake kan zijn, [illegible]

Hij is het in [illegible] 129, aanneemt dat de [illegible] N. O. en N. N. W. [illegible] verheffingen kenmerkend [illegible] ting eene gemiddelde [illegible] zou samenvallen met de [illegible] den Bolor is aangegeven. [illegible] Ak-bogoes, Terek-dawan, [illegible] Z. Voorloopig schijnt het [illegible] die daarbij veel meer [illegible] de juiste te beschouwen.

De vraag is nu nog, of er [illegible] O. van den Pamir een bepaalde

De «Commission internationale pour l'unification de la nomenclature géologique,» op 't congres te Berlijn benoemd, bestaat onder 't presidentschap van Prof. J. CAPELLINI te Bologne uit 20 leden, vertegenwoordigende even vele landen (Engeland, Duitschland, Oostenrijk, Frankrijk, Rusland. Zweden, Noorwegen, Denemarken, Zwitserland, Italië, Spanje, Portugal, Hongarije, Roumaenie, België, Nederland, Indië, Canada, Vereenigde Staten v. N. A., Australië). Deze Commissie hield twee zittingen: eene in Augustus 1886 te Genève en eene 30 Aug. 1887 te Manchester ter voorbereiding van het materiaal voor het internationaal Geologencongres te houden in 1888 te Londen. Daar ik de eer heb lid dezer commissie te zijn, zoo was de vorming van een nationaal comité in Nederland mijn eerste zorg. En daar mijne bemoeiingen in deze richting tot dusverre het gewenschte doel niet deden bereiken en de aangelegenheid der nomenclatuur en der vorming van een nationaal comité zoo veel mij bekend is, ook niet ter sprake is gekomen bij gelegenheid der discussies met betrekking tot de geolog. kaart van Nederland in de Kon. Academie van Wetenschappen, zoo grijp ik thans gaarne deze gelegenheid aan, om in ruimeren kring aan U, M. H., beoefenaars der geologische wetenschappen in Nederland, voortestellen: — liever laat, dan nooit —, het besluit te nemen ter oprichting van een «*comité néerlandais pour l'uniformité de la nomenclature géologique*».

Iedereen, die 't zij doceerende, 't zij door onderzoek en letterarbeid, tot de verspreiding en vermeerdering der geologische wetenschap bijdraagt, zal, naar ik meen, doordrongen zijn van de wenschelijkheid van eene geolog. nomenclatuur, vastgesteld door algemeene overeenkomst van vakgenooten der heele wereld, vastgesteld in de taal der internationale congressen, d. i. in 't fransch, en van eene volgens dezelfde beginselen gevormde nomenclatuur in de verschillende levende talen. Een tal van decisies is reeds door de algemeene congressen genomen, maar veel is ook nog te doen. Laat ons M. H. ook iets daartoe bijdragen, en niet afwachten, tot dat door andere natiën alles is gedaan, om ons dan daarbij te moeten neêrleggen.

Bovendien, is er één belangrijk werk, dat alleen door een neêrlandsch comité kan worden uitgevoerd, en dat is de vaststelling der benamingen in de nederlandsche taal voor de stratigraphische en chronologische afdeelingen welke 't best beantwoorden aan de aangenomen termen in 't fransch en aan de «désinences homophones» in andere talen.

Er worden nog enkele opmerkingen bijgevoegd met betrekking tot de eventueele constitueering en de werkzaamheden van bedoeld nationaal comité.

Tweede zitting op Zaterdag 1 October, des voormiddags te 10 uur.

---

6. Prof. Dr. K. MARTIN (*Leiden*) doet eene **Voorloopige mededeeling over geologische onderzoekingen in Suriname.**

Wie, onbekend met Surinaamsche toestanden, de Kaart van CATEAU v. ROSEVELT bestudeert, zal wellicht den indruk ontvangen, alsof Hollandsch Guiana een haast geheel vlak land ware, waarin slechts hier en daar enkele geïsoleerde toppen verrijzen. Toch is deze voorstelling zeer onjuist, want bedoelde kaart is in hoofdzaak slechts eene rivierkaart, terwijl het tusschen de verschillende stroomen gelegen gebied uiterst onvolledig bekend is, een gevolg der ondoordringbare wouden, die deze streken bedekken. Heeft zich de zoo zeer verdienstelijke pionier voor Suriname, C. v. ROSEVELT, bij de vervulling zijner moeilijke taak in hoofdzaak tot de opneming der rivieren moeten beperken, het geologisch onderzoek zal dit eveneens moeten doen, te meer omdat in de wouden onverweerde rotsen in 't geheel niet worden aangetroffen en deze omstandigheid het opsporen van geognostische gegevens hier zoo goed als geheel onmogelijk maakt.

Dergelijke overwegingen deden mij op eene naar West-Indië ondernomen reis besluiten, om de rivier Suriname zoo verre als mogelijk op te varen, ten einde in hare bedding de geognostische gesteldheid van den bodem te bestudeeren. Dit is mij in korten tijd tot op ongeveer 5° 30′ N. B. gelukt, en ik zal trachten hier in enkele trekken mijne bevindingen mede te deelen; ik moet echter opmerken, dat het nader onderzoek der medegebrachte verzamelingen (in het bijzonder het mikroskopisch onderzoek der gesteenten) nog niet heeft kunnen gebeuren. Geringe wijzigingen mijner opvattingen kunnen dus later nog wel plaats hebben, toch zal het algemeene geognostische beeld daardoor zeker onaangetast blijven.

De oevers der Suriname zijn tot aan den vroegeren post Gelderland haast geheel vlak; slechts op de hoogte van Chatillon ziet men aan den rechteroever een lagen heuvel oprijzen, opgebouwd uit een verweerd gesteente, hetwelk met de verweeringsprodukten der diabasen van het binnenland geheel overeenkomt, en dus vermoedelijk van een gelijksoortig gesteente afkomstig is. Een dergelijke heuvel bevindt zich ook aan den linkeroever, nagenoeg op dezelfde hoogte, maar verder van de rivier verwijderd, bij Topibó aan de Para.

De kern der heuvelen van Gelderland en der zich daaraan sluitende Jodensavanna wordt door graniet en gneiss gevormd, gesteenten die zoowel bij Gelderland als ook aan den oever der Jodensavanna (hier slechts bij zeer lagen waterstand) in verweerden toestand waargenomen worden. Naar boven toe gaan genoemde rotssoorten weldra in kleihoudend zand en daarna in zuiver kwartszand over. Het voorkomen der bron in de Jodensavanna laat zich dus gemakkelijk verklaren, doordat het water door het zand zijpelt en later door de kleihoudende laag wordt gestuit. Tal van bronnen, die aan den rand der van W.—O. door het land zich uitstrekkende savanna's ontspringen, zullen vermoedelijk op dezelfde wijze in het leven worden geroepen. De verweeringsprodukten van bedoelde

kristallijne gesteenten vormen uitgestrekte kleiafzettingen in den omtrek der savanna, zoo b. v. bij Ayo aan de Suriname en aan de Kassipoerakreek.

De eerste rotsen, die men bij het opvaren in de rivier ontmoet, bevinden zich onder het kleine eiland bij Worsteling Jakobs. Zij worden eveneens door graniet gevormd, en dezelfde rotssoort bouwt ook de heuvelen in den omtrek van Phaedra op; dan volgt iets hooger op diabaas, die (een ver uitgestrekt dek) tot dicht onder den mond van de Sarakreek wordt aangetroffen. Diabaas vormt o. a. de bergketen, die zich van Bergendaal tot aan de Mawassiekreek uitstrekt en waartoe de Blauweberg als eene der belangrijkste hoogten behoort, verder de heuvelreeks tusschen laatstgenoemde kreek en Brokopondo, aan den rechteroever der Suriname; wellicht bestaan ook alle de aanzienlijke hoogten in het S. O. van laatstgenoemde plaats grootendeels uit dezelfde formatie.

Slechts ondergeschikt vindt men in bedoeld diabaasgebied ook gesteenten der archaeische schieferformatie, en wel het eerst bij Tafra, een klein eiland, dat iets hooger op dan de monding van de Maréchalkreek in de Suriname gelegen is. Dit eiland wordt uit granaathoudende glimmerschiefers opgebouwd, waarvan de richting N. 37° O. is, terwijl de lagen onder 27—30° naar N.W. hellen. Hooger op zijn gesteenten der archaeische formatie vooral in een streek van af Brokopondo tot boven Nieuwstar-Eiland te vinden, daaronder gneiss- en chlorietschiefer. Zij vormen binnen genoemd gebied verscheidene barrièren in de rivierbedding, die tot het ontstaan van belangrijke stroomversnellingen aanleiding geven. De richting der steil opgerichte lagen is hier nagenoeg W.—O.

Bij den mond van de Sarakreek verandert het aanzien der rivierbedding geheel, want hier begint een uitgestrekt granietmassief, waarvan de groote afgeronde blokken eerst sporadisch, dan in grooten getale en dicht aan elkander geschaard uit het water uitsteken, vele klippen en belangrijke eilanden, zoomede barrièren vormende, over welke de rivier als waterval heenstroomt. Tegenover de heerschende granieten treden boven den mond van de Sarakreek de diabaas en de kristallijne schiefers zeer terug. Beiden worden nog iets hooger op als Koffiekamp aangetroffen, beneden de Aroesabanjaval, diabaas buitendien bij den Diëtival, en vooràl verdient nog opgemerkt te worden, dat ook de Monni, nabij mijn eindstation Toledo, wederom uit diabaas is zamengesteld, terwijl in het tusschenliggende gebied uitsluitend de granieten werden aangetroffen.

De gesteenten van het granietmassief zijn voorheerschend biotitgranieten; nu en dan zijn zij zeer rijk aan hoornblende en dikwerf vertoonen zij parallelstructur, zoodat handstukken niet van gneissen te onderscheiden zijn. Het voorkomen in de natuur, in het bijzonder de rotsen bij den Sisaboval, bewijst intusschen duidelijk, dat bedoelde gesteenten niet tot de gneissen mogen gerekend worden, maar tot de gneisgranieten behooren.

Over het verband tusschen de granieten en de archaeische formatie was ik niet in staat eenige waarneming te doen; daarentegen liet zich duidelijk waarnemen, dat de diabasen door de granieten zijn doorgebroken; zij repraesenteeren het jongste gesteente, hetwelk zich ook in den vorm van een zeer uitgestrekt dek over de koppen der lagen van de archaeische formatie heeft uitgebreid.

Tot zooverre mijne eigene observatiën aan de Suriname, in hoofdtrekken

geschetst. — Het blijkt nu echter duidelijk, dat in geheel Suriname langs de verschillende rivieren de geognostische gesteldheid van denzelfden aard is, wanneer men de brieven bestudeert, die door VOLTZ aan STARING werden gericht, en die door laatstgenoemden in hoofdzaak zijn gepubliceerd geworden [1]). Evenwel heeft STARING VOLTZ niet overal goed begrepen, omdat de Surinaamsche toestanden hem niet uit eigen aanschouwing bekend waren, en aan den anderen kant kon ook VOLTZ zelf niet een goed overzicht over zijne resultaten hebben, omdat het hem destijds nog aan eene goede kaart ontbrak. VOLTZ kende de namen der plaatsen, waar hij zijne waarnemingen deed, maar niet de nauwkeurige ligging daarvan.

Om dergelijke redenen heb ik volgens de origineele brieven van VOLTZ eene geognostische kaart van de beddingen der door hem bevaren rivieren samengesteld [2]) en de in Leiden aanwezige verzameling van den even ongelukkigen [3]) als ijverigen natuuronderzoeker daarbij gedeeltelijk geraadpleegd. Op grond van de zoo verkregen kaart zoowel als op grond mijner onderzoekingen in loco en eindelijk op grond van hetgeen over het naburige Engelsch Guiana bekend is [4]), geraak ik tot de volgende algemeene beschouwing over den geologischen toestand van Suriname:

Het binnenste gedeelte van Hollandsch Guiana, zooverre dit onderzocht is, wordt door een granietmassief ingenomen, hetwelk aan de Suriname zuidelijk tot op ongeveer 5° 30' N.Br. bekend is. Aan de Coppename begint bedoeld massief bij de Raleigh-Vallen. Tal van watervallen komen in het gebied der granietformatie voor. Enkele diabaasdoorbraken zijn daarin bekend.

Aan het granietmassief sluit zich noordelijk een hoofdzakelijk door diabasen gevormde breede landstreek aan, die zich van W. naar O. door de geheele kolonie laat vervolgen, en wel van af de Avanoveroval aan de Kabalebo tot nabij de monding van de Marowijne. Deze diabasen vormen vermoedelijk uitgestrekte dekken en hebben zich zoowel over de granieten als ook over de gesteenten der archaeische formatie uitgebreid, die (meer beperkt) binnen het diabaasgebied aangetroffen worden.

De archaeische gesteenten, gneiss en kristallijne schiefers, komen aan de Coppename en aan de Suriname slechts hier en daar voor den dag, bereiken echter aan de Marowijne, beneden Armina, eene grootere ontwikkeling binnen het diabaasgebied, hetwelk over het algemeen rijk aan stroomversnellingen is.

---

[1]) Alg. Kunst- en Letterbode, 1854 pag. 110 en 379; verder 1855 pag. 254.

[2]) De publicatie dezer kaart zal later plaats hebben.

[3]) VOLTZ stierf in 1855, kort voor den voor zijne terugkeer naar Europa bestemden tijd, te Paramaribo, ten gevolge zijner onderzoekingstochten.

[4]) Brown and Sawkins. Reports on the Physical, Descriptive and Economic Geology of British-Guiana 1875. — De gneissformatie, die op de kaart van Brown is opgegeven, komt, naar de beschrijving te oordeelen, gedeeltelijk zeker met de gneissachtige granieten van Suriname overeen. Ook in Fransch Guiana worden dezelfde gesteenten weder aangetroffen, zijn hier echter door Vélain (Bull. de la Société de Geogr. 4e Trim. 1885) ook abusievelijk tot de gneissen gerekend. (Uitvoeriger is over dit onderwerp gehandeld in het intusschen verschenen werk: Martin, Bericht über eine Reise nach Niederl. West-Indiën. Th. II, pag. 204 ff.)

Verder naar het Noorden toe volgt weer de granietformatie, waarvan de bovenste laag echter in hooge mate vergruisd is, zoodat daardoor de aanleiding tot het ontstaan der van W—O door de kolonie zich uitstrekkende savanna's werd gegeven.

Eindelijk volgt langs de kust een door alluviale vormingen ingenomen landstrook, waaruit slechts hier en daar nog lage heuvels van sterk verweerde kristalijne «massige» gesteenten oprijzen. Dit alluvium is gedeeltelijk rivier- gedeeltelijk zeebezinksel, het laatste in de nabijheid der kust, alwaar tal van oude strandwallen, de zoogenaamde schulpritsen, zich bevinden.

De schulpritsen zijn de aanleiding geworden, dat de benedenloop der rivieren in dit gedeelte over het algemeen van W.—O. is gericht, en wel valt het ontstaan dezer ritsen in een jongstverloopen tijdperk, omdat alle daarin voorkomende dierlijke overblijfselen aan soorten toebehooren, die nog in den hedendaagschen tijd leven. De kustlanden van Suriname moeten derhalve in een kort verleden nog door de zee bedekt zijn geweest, hetgeen in overeenstemming staat met hetgeen ik aan de kust van Venezuela zoomede op Curaçao, Aruba en Bonaire heb waargenomen — overal heeft hier eene negatieve beweging van den spiegel der zee plaats gehad, die oogenschijnlijk ook heden nog voortduurt.

---

7. Prof. Dr. C. M. KAN (*Amsterdam*) spreekt over: **Onze geographische kennis der Molukken.**

Wat wij onder geographische kennis der Molukken te verstaan hebben, moet in deze bijeenkomst als van zelf in het oog springen.

De geologische gesteldheid dier eilanden wordt, voor zoover mogelijk, door de geologen van professie onderzocht; de klimatologische toestand door de meteorologen. Het nagaan van planten- en dierenwereld en de verspreiding daarvan over de genoemde eilandengroep kunnen en moeten wij met het volste vertrouwen aan de natuurhistorici overlaten; de anthropologie, voor zoover deze voor Ned. Indië beoefend wordt, en de ethnographie, voor zoover RIEDEL's voortreffelijk werk nog aangevuld moet worden, ligt op den weg der anthropologen, of, bij gemis van deze, op dien der directeuren van musea of van verdienstelijke ambtenaren.

Wat rest dus, dat door geen der bovengenoemde categoriën van geleerden bestudeerd of besproken wordt? Het is de gesteldheid des bodems dier eilanden aan de oppervlakte: hoogte, bergstelsels of bergen, rivieren, kusten, terwijl ook de cartografische voorstelling van een en ander zeker door niemand eerder dan door den geograaf van professie zal dienen behandeld te worden.

Blijkt dus zonneklaar, wat wij onder de eigenlijk geographische kennis te verstaan hebben, het zal niet veel moeilijker vallen aan te toonen, dat deze te wenschen overlaat. Ik wenschte dit hier in dit halve uur door eenige sterksprekende trekken in het licht te stellen. Dat is het eigenlijke doel mijner voordracht.

Het aanwijzen van den weg om daarin verbetering te brengen sluit zich daar onmiddellijk bij aan.

Dat onze geographische kennis der Molukken te wenschen overlaat, is

zeer natuurlijk. In de dagen der Compagnie lagen de forten en posten der Europeanen steeds op de kusten. Een reis naar het binnenland was gevaarlijk, werd niet zelden verboden en leverde weinig op, daar de ambtenaar der Compagnie, de sergeant of de avonturier, voor de bodemgesteldheid toch weinig oog had en geen geographisch orgaan bezat. Toen later de meer ontwikkelde regeeringsambtenaren, predikanten en natuuronderzoekers de Molukken bereisden, hadden zij te letten op den politieken en economischen toestand der eilanden, het aantal en het onderwijs der Christenen, de flora en fauna. De opmerkingen over het bodemrelief en de physiographische gesteldheid liggen in deze rapporten en natuurhistorische beschrijvingen even verspreid als die litteratuur zelve in een zee van tijdschriften, brochures en reisbeschrijvingen. Een en ander zal straks nader blijken. Een samenhangende beschrijving der Molukken bestaat dan ook niet, tenzij men de compilatie in prof. DE HOLLANDER's overigens zoo verdienstelijk werk daartoe zou willen rekenen of RIEDEL's degelijken arbeid over de eilanden en bewoners van den grooten Oost, waarin, zooals de titel (De sluik- en kroesharige rassen tússchen Selebes en Papoea) trouwens ook aanwijst, het zwaartepunt in de beschrijving der bevolking, niet van de eilanden zelve, te zoeken is.

Trachten wij het gezegde bij de afzonderlijke eilandengroepen nader toe te lichten, dan verdient het terstond opmerking, dat zelfs bij het kleine eiland Ambon, eeuwen lang door Europeanen bezeten en bijna altijd zetel des bestuurs, die kennis nog te wenschen overlaat. VALENTIJN noemde den Salhoetoe nog ontoegankelijk. Dit gebergte, zegt hij, is altijd zoo koud en dijzig; zelfs de boomen zijn met zeer dik mos zoodanig bewasschen, dat de menschen schrikken om er naar toe te gaan. Toen OLIVIER met Baron van der CAPELLEN de Molukken bereisde (zijn boek verscheen in 1834), betwijfelde de Heer PAUL, de ceremoniemeester voor de inlandsche Radjas bij den Gouverneur der Molukken, het nog zelfs voor Amboina, of het wel zoo geraden was, den voet in de binnenlanden te zetten. Nog voor eenige jaren, zegt hij, en dus meer bijzonder in den tijd der O. I. Compagnie, had men, zelfs te Amboina, veel voor vergiftiging door de inlanders te vreezen. Ook bij de inwoners der stad moest men zeer omzichtig zijn. Een treffend bewijs, voegt OLIVIER er bij (wat trouwens niet alleen van Ambon geldt), van den verderfelijken invloed, dien een stelsel van slavernij en onderdrukking op de zedelijkheid eener bevolking uitoefent.

Of de latere reizen onder het Nederlandsch bewind zooveel meer kennis van het bodemrelief der Ambonsche binnenlanden aanbrachten, moet ik betwijfelen.

De Heeren MACKLOT en SALOMON MULLER stelden meer een geologisch onderzoek van het door hen bezochte gedeelte in, terwijl de eerste de gesteenten, door onzen voorzitter later nauwkeuriger onderzocht, verzamelde.

Overigens waren die reizen meest uitstapjes van de hoofdplaats uit naar het nabij gelegen gebergte met grot en waterval; soms ook over het gebergte heen, van de eene kustplaats naar de andere, te paard of te voet, soms ook in draagstoel of hangmat gedaan, omdat de toestand der wegen of voetpaden langs te steile heuvel- of berghellingen geen andere wijze van reizen toeliet. *Wetenschappelijke waarnemingen* of *geregelde opnamen* (en ik leg daarop bijzonder gewicht, M. H.) werden nooit verricht. Het

kan dan ook geen wonder heeten, dat BLEEKER, die voor de physiographische gesteldheid der door hem bezochte eilanden een zoo open oog had en over de hoogten, de vlakten, de rivieren, de geologische gesteldheid van het eiland alsmede over het verschil der beide helften te dien opzichte, zoovele goede opmerkingen maakt — toch eindigt met te zeggen dat hij slechts een korte schets zal geven en dat hij daarbij de gelegenheid zal hebben om te wijzen op leemten, welke thans nog, na zoo langdurig bezit, in onze kennis van dit zoo belangrijke eiland bestaan.

Veel is daaraan ook in onze dagen niet verbeterd. Als prof. PIJNAPPEL REINWARDT's reis uitgeeft, spreekt hij dàårover zijne verwondering uit (ik citeer woordelijk) «dat zelfs het eiland Amboina geographisch tot op heden «(1858) nog zeer weinig bekend, immers niet beschreven is.» — In LUDEKING's «Schets van de residentie Amboina» steunt de schrijver geheel op de gegevens, door BLEEKER verschaft; in van HOËVELL's werk «Ambon en de Oeliassers» wordt de eigenlijke geographische beschrijving zeer stiefmoederlijk bedeeld. Wat de H. H. WALLACE en BICKMORE mededeelen, vermeerdert onze geographische kennis weinig, terwijl eindelijk de Heer RIEDEL een aantal bergtoppen en riviertjes opsomt, wier ligging op geene kaart, ook niet op de zijne, staat aangewezen.

Geen wonder dat prof. DE HOLLANDER in 1884 zelfs voor dit eiland geen overeenstemming tusschen die bergtoppen en rivieren der verschillende kaarten en opgaven weet te brengen en dat de voorstelling op de daar opgehangen kaarten niet weinig verschilt. —

Tot zoover over het kleine Amboina, van alle Molukken het langst bezeten, door de meeste Europeanen bewoond en bezocht.

Hoe zal het elders zijn?

Begeven wij ons naar Boeroe. Zooals bekend is, koesterde men tegen het jaar 1850 ernstige kolonisatieplannen met dit eiland. Het werd daartoe bereisd door den Heer WILLER, wiens reisverhaal, verrijkt met bijdragen, toelichtingen en een kaart volgens een origineel, berustende op het Ministerie van Koloniën, in 1858 werd uitgegeven door Jhr. J. P. CORNETS DE GROOT VAN KRAYENBURG.

De H. H. WILLER en DE GROOT begrepen terecht, dat bij het vraagstuk der kolonisatie een zooveel mogelijk grondige kennis der bodemgesteldheid vereischte is en voegden dus aan het reisverhaal en de beschrijving van WILLER zelven een hoofdstuk toe, getiteld: «Bijdragen omtrent de gedaante van het terrein», waarin het resultaat der vroegere reizen, voor zoover den bodem betrof, werd te zamen gebracht. Hoever reikte nu die kennis? Dat zij niet volledig mocht heeten, kan reeds hieruit blijken, dat Jhr. CORNETS DE GROOT, als hij ten slotte de mogelijkheid der kolonisatie bespreekt, er op aandringt, dat de geologische gesteldheid van den bodem nader door eene natuurkundige Commissie zal onderzocht worden en dat hij daarop deze merkwaardige woorden laat volgen:

«Worden aan die Commissie dan nog een of twee daartoe geschikte «personen, jonge lieden, toegevoegd, dan kan er in zeer korten tijd van «Boeroe bestaan een kaart.» De kaart, bij het werk gevoegd, noemt hij «een figuratieve schets, niet gegeven voor kaart, maar, zooals opschrift en «legende aanwijzen, ter samenvatting van al de bijzonderheden, op de «reizen waargenomen en uit goede zeekaarten geput.»

Tot zoover CORNETS DE GROOT in 1858.

Voor zoover ons bekend is, heeft dat latere onderzoek nimmer plaats gehad en is dus de kaart van Boeroe even figuratief gebleven. Nieuwe publicaties over dit eiland bestaan niet, tenzij een hoofdstuk in FORBES' reisverhaal, dat over Boeroe's bodemgesteldheid weinig licht werpt en des reizigers route niet in een helder licht stelt.

Vatten wij alles kort samen, wat wij van Boeroe's bodem weten, dan is het dit.

Het eiland loopt op sommige plaatsen der N. en Z. kust, meer bepaald langs de wegen naar het meer Wakoholo, waarover terstond meer, terrasvormig op; de verschillende verdiepingen dier terrassen worden door bodemverheffingen aangewezen; achter die terrassen ligt eene hoogvlakte; toegangen tot die verdiepingen en de hoogvlakte verleenen steenachtige ravijnen en rivierbeddingen.

Onzeker is dus, of zich op die hoogvlakte nog gebergten bevinden, wat, zooals WILLER zegt, eerst na behoorlijk topographisch onderzoek kan uitgemaakt worden; de gesteldheid der vlakten, waarvan slechts één, die der Wai Apoe in het oosten, behoorlijk onderzocht werd; de gesteldheid van het meer Wakoholo, over welks grootte, vorm, omgeving en diepte schier alle berichten uiteenloopen en waarin zich, volgens oudere schrijvers en RIEDEL, rivieren ontlasten, welke bij WILLER en FORBES geheel ontbreken.

Voegt men daarbij dat van de rivieren zoo weinig bekend is, dat WILLER, die nog de meeste aan hun monding opvoer, zich zelfs op zijn figuratieve schets aan geene teekening waagt, dan volgt daaruit dat elke scherpe, bepaalde voorstelling van Boeroe's binnenlanden elken grond moet missen Groote vraagteekens zijn daar meer op hun plaats dan gedetailleerde terreinteekening, tenzij men herinnerd wil worden aan de kaarten van Afrika, die des te vollediger waren, naarmate men minder van het zwarte werelddeel afwist.

Wat van Boeroe geldt, is in nog hoogere mate het geval bij Ceram.

Op enke plaatsen aan de Teloeti- en Elpapoeti baai, bij het regeeringsetablissement Wahaai aan de N. kust, en voorts aan de O. kust, hebben vooral de H.H. VON ROSENBERG en BOSSCHER ons een denkbeeld trachten te geven van de wijze, waarop het gebergte de kust nadert; verdienstelijke zee-officieren hebben, bij de opname der kust, bergen of ketenen, van die kust uit zichtbaar, gepeild: peilingen, waarop dan de bergteekening op de zeekaarten, vermoedelijk ook die der H.H. TEN SIETHOFF en STEMFOORT, berust; op eene enkele plaats, in het westen hebben reizigers en ambtenaren (VON ROSENBERG, SCHERIUS en anderen) hun route van de Elpapoeti baai naar Wahaai over het gebergte genomen en ons daardoor eene voorstelling van rivier en bergstelsel vóor dat gedeelte kunnen geven. Doch ook zelfs voor dat gedeelte ontbreekt de strenge opname en wetenschappelijke waarneming, zoodat wij ten opzichte onzer kennis van Ceram's binnenland niet verder zijn dan in BLEEKER's dagen, toen deze het volgende schreef: «Over bijkans het geheele eiland strekt zich een veeltoppig «gebergte uit, in 't midden 15 à 1800 M. hoog, in 't Oosten 3000, «naar sommige kuststreken in laagland overgaande.

«Van die bergen zelve, van hunne bijzondere gedaante en verbindingen, «van de hooglanden en dalen, welke zij insluiten, is de kennis nog nauwelijks «noemenswaardig.»

Tot zoover BLEEKER.

Voor zoover mij bekend is, weten wij er thans niets meer van.

Als Prof. DE HOLLANDER ons dan ook in 1884 mededeelt, dat in Ceram een gebergte van W. naar O. loopt, met toppen, die in 't midden tot 4 à 5 duizend voet reiken, in 't O. boven de 10,000 vt., steunt dit bericht geheel op BLEEKER's beschrijving: de meters zijn slechts in voeten veranderd. Als hij er aan toevoegt, dat zich in 't Z.O. uitgestrekte vlakten bevinden, vermochten wij niet te ontdekken, waarop dit steunt en klopt deze beschrijving geenszins met die van BOSSCHER en VON ROSENBERG, die van dit gedeelte van Ceram het meeste studie maakten.

Als RIEDEL op zijn gewone korte, kernachtige wijze 10 regels aan het gebergte schenkt, vermag hij dan ook niets verder mede te deelen, dan dat het 40 geogr. mijlen lange gebergte afwisselt met vlakten en dalgronden, geschikt voor den aanplant van alle tropische gewassen.

Behalve in 't centraal gebergte verheffen zich, volgens dien zegsman, elders op het eiland toppen van 2000—2500 M.

Geen wonder dan ook, dat de bergteekening van dit eiland op de verschillende kaarten weder evenzeer uiteenloopt als bij Boeroe.

Ik beloofde u in eenige scherpgeteekende trekken op het onvoldoende onzer geographische kennis der Molukken te wijzen. Ik zal daarbij met den tijd te rade dienen te gaan, en wil dus nog eenige sterksprekende feiten mededeelen, doch in beknopter vorm.

Was tot dusver sprake van het binnenland der eilanden, er zijn ook groepen, waarvan wij de ligging tegen over elkander, ja zelfs den omtrek der hoofdeilanden op verre na niet kennen: bij deze is het binnenland natuurlijk zoo goed als volkomen terra incognita.

Om dit duidelijk te maken, verzoek ik u mij naar de Kei- en Aroe-eilanden te vergezellen.

Over de eerste slechts een enkel woord, daar wij den stand onzer kennis van die groep in het eerst uitkomend nummer van het tijdschrift van het Aardr. Genootschap zullen uiteenzetten.

Als Prof. VETH in zijne aanteekeningen betreffende de Kei-eilanden (Tijdschrift A. G., II, pag. 92) op zijne gewone nauwkeurige wijze alles bijeenbrengt, wat BOSSCHER, VAN DOREN, VON ROSENBERG, VAN EYBERGEN en de Italianen CERRUTI en LOVERA daarover hebben medegedeeld, en hij ten slotte de constructie der kaart bespreekt, besluit hij het in 1877 geschreven artikel aldus:

«Bezuiden 5° 34' zuiderbreedte en bezuiden Ellat op de Westkust bezitten «wij *geene eenigszins voldoende gegevens* en kan de richting der kust en «de richting der plaatsen *slechts bij zeer onvolkomen benadering* bepaald worden.»

Tot zoover Prof. VETH in 1877.

Prof. DE HOLLANDER moet in 1884 verklaren, dat hij bij de vermelding van deze nog slechts gebrekkig bekende groep de aanteekeningen van Prof. VETH heeft moeten volgen en diens kaartje, eenigszins gewijzigd naar de jongste zeekaart, moeten reproduceeren. RIEDEL's kaart, in 1886 gepubliceerd, wijkt nog weder belangrijk af van de tot dusver genoemden,

doch hij geeft van de andere voorstelling der groep in den tekst van zijn werk geene verklaring; hij deelt in de voorrede slechts mede, «dat hij de kaarten of figuratieve schetsen, ook volgens aanduidingen van intelligente inboorlingen, heeft te zamen gesteld.»

Bij al deze onzekerheid verscheen voor eenige maanden in de Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie een kaart van kapt. LANGEN, waarop de vorm der eilanden, de strekking der kusten en de gedaante der bochten nog weder geheel anders dan op de vroegere kaarten worden voorgesteld. Het is dezelfde kapitein LANGEN, welke, zooals de bladen dezer dagen berichtten, bij het Aardr. Gen. op een nader onderzoek der Kei heeft aangedrongen.

Dat de expeditieleden hier dus allereerst den omtrek en de ligging der eilanden en vaarwaters hebben vast te stellen, vóór dat zij het onbekende binnenland gaan onderzoeken, spreekt van zelf [1]). Overigens zal de nota, welke deze kundige industriëel, sedert eenige jaren op de Kei gevestigd, over deze groep bij het Bestuur dier Vereeniging indiende, vele nieuwe feiten en meeningen ter sprake brengen.

Kapitein LANGEN onderscheidt n.l. streng van elkander de O. en W. deelen der groep, wat fauna en flora betreft.

Ook is Laag-Kei «der Kessel vulcanischer Action» en bij de scheiding omhoog geheven, wat uit de strandterrassen op de kusten, de uitwasschingen en de duizende meters lange, paralel loopende galerijen bewezen wordt [2]).

Tegenover alle vroegere schrijvers houdt hij de aanwezigheid van riviertjes staande, die «selbst im trocknensten Sommer wasserreich» zijn, een feit, wat hij uit onderaardsche verbindingen «durch vulcanische Canäle» òf met de hoogere deelen van Hoog-Kei, òf met de naburige gebergten van Nieuw Guinea wil verklaren. Natuurlijk zal den expeditieleden dus ook op het gebied der aanverwante wetenschappen veel werkzaamheid wachten.

Gaan wij dus ten opzichte der Kei-eilanden wellicht een betere toekomst te gemoet, de zoo belangwekkende groep der Aroe-eilanden zal waarschijnlijk veel langer op het zoo gewenschte onderzoek moeten wachten.

Ook bij deze groep heeft het tot dusver niet aan verdienstelijke bezoekers ontbroken, die het door hen bereisde gedeelte onderzochten, beschreven, naar vermogen in kaart brachten.

WALLACE vertoefde zelfs geruimen tijd op een der eilanden, onderzocht de soengei's of kanalen, tusschen de verschillende eilanden en deelen der groep gelegen, en gaf eene physische beschrijving der groep; van Eybergen voer met «de Telegraaf» de geheele groep om; de manuscriptkaart van den gezagvoerder der «Telegraaf», kapitein HUISMAN, berust op de bibliotheek van het A. G.

Doch hebben nu al die partieele onderzoekingen tot een eenigszins be-

---

[1]) Ook de ons dezer dagen door het Ministerie v. Marine toegezonde nieuwste kaart van de Kei-eilanden bevat slechts nieuwe bijzonderheden betreffende een meermalen opgenomen gedeelte, de vaarwaters van Doela en Toeal, een betrekkelijk zeer klein gedeelte der geheele groep.

[2]) Hij geeft daarvan in zijne nota een teekening, welke ik ter bezichtiging kan stellen.

trouwbare kaart der geheele groep kunnen leiden? Zóó weinig, dat de Heer VERSTEEG, die naar aanleiding van enkele plaatsbepalingen, op de manuscriptkaart van kapitein HUISMAN neergelegd, op nieuw beproefde, een betere voorstelling van de Aroe-eilanden te geven en overeenstemming tusschen de verschillende berichten te brengen, dit heeft moeten opgeven, «*Het was niet mogelijk dit doel ook slechts eenigermate te bereiken*», zegt hij; «ook in HUISMAN's kaart moeten groote misstellingen ingeslopen zijn; de lengte- en breedtebepalingen leiden in verband met de schaal tot ondenkbare uitkomsten.» — Het is dus ook nu nog volkomen waar, wat Prof. VETH in 1877 ten opzichte der Aroe-eilanden aanteekende: «dat zij ten opzichte der cartographie nog onopgeloste problemen aanbieden, zoodat dan ook alle voorstellingen, daarvan gegeven, onderling verschillen». — Één blik op de hier neergehangen kaart zal u daarvan overtuigen.

Doch waarlijk niet alleen ten opzichte der cartographie missen wij de noodige gegevens.

Wij noemden straks dat onderzoek dier groep belangwekkend, wat voor hen zeker geen breed betoog behoeft, die WALLACE's physische beschrijving der Aroë-eilanden gelezen hebben. Zijn die eilanden wel overal zoo vlak en laag gelegen als onze kaarten ze voorstellen? Hoe zijn die soengei's ontstaan; zijn de Aroe-eilanden vroeger met een hooger gelegen land verbonden geweest; zijn de bedenkingen, door Prof. VETH tegen deze, wat hij eene voorbarige gissing noemt, ingebracht, afdoende: alle vragen, die eerst door het onderzoek van de Aroe-eilanden, van de aangrenzende zee en van het Oetanata-terrein op Nieuw-Guinea kunnen opgelost worden.

Het is ons dan ook volkomen onbegrijpelijk, hoe de Gouv. Generaal van Ned.-Indië, op advies van het Bat. Genootschap, den Minister van Kolonien heeft kunnen verklaren, dat het onderzoek dezer groep *niet* belangrijk mocht heeten.

Reeds alleen de ligging der eilanden tusschen Nieuw-Guinea, Australië en de Molukken en de toenemende handelsbeteekenis der Kei- en Aroe-eilanden of van Doela en Dobo, daargelaten de belangen der wetenschap, weerspreekt deze verklaring.

Ten slotte nog één voorbeeld.

Zoo eenig eiland de aandacht getrokken heeft van zeer verschillende natuuronderzoekers, dan is dit het eiland Halamahera. Men zou van de reizen langs de kusten en in het binnenland van sommige schiereilanden, waaruit dit verkleinde Celebes bestaat, een geregelde ontdekkingsgeschiedenis kunnen samenstellen [1], waarbij dan de reizen van WALLACE in het W., van BERNSTEIN in het Z., van CAMBIER in het Oostelijk, van Luitenant CAMPEN en van TEYSMANN op het Noordelijk schiereiland, een eerste plaats zouden innemen. Toch vertoont zelfs de terrein-teekening van het meest bereisde Noordelijke schiereiland op de nieuwste kaarten een zeer groot verschil, en loopt de ligging van betrekkelijk dicht bij de kust gelegen vulcanen nog zeer uiteen, terwijl de bergteekening van het Zuidelijk en Oostelijk schiereiland zoo goed als geheel op gissing berust. Ook bij deze stemt weder het verloop der kusten op de verschillende kaarten niet overeen.

Doch thans genoeg, wanneer ons nog eenige oogenblikken zullen over-

[1]) Zooals ik binnen kort elders uitvoeriger zal aantoonen.

blijven om de middelen ter verbetering en aanvulling onzer geographische kennis te bespreken.

Het kan schier overbodig geacht worden, in een bijeenkomst als deze op de waarde eener goede kaart, die wij van de Molukken *niet* bezitten, voor wetenschap en praktijk te wijzen. Let men enkel op de praktijk, dan hebben de oorlogen op Java, op Bali, op Borneo, in Boni, en, last not least, te Atjeh, geleerd, hoe moeilijk het oorlog voeren wordt op een terrein, waarvan zelfs geen *rough accurate maps*, welke de Engelschen zoo terecht van hunne koloniën, bij gemis van *highly finished maps*, verlangen, gevonden worden.

In vredestijd kan zulk een kaart natuurlijk onschatbare diensten bewijzen: bij cultures en industriëele ondernemingen, bij den aanleg van wegen, mijnontginningen, regeling van grondbezit en belastingen, aanleg van openbare en waterstaatswerken, enz. enz.

Doch even groot is het nut van zulk een kaart voor verschillende beoefenaars der wetenschap, dus niet enkel voor den geograaf. Hebben niet de H.H. MARTIN en SURINGAR op meer dan een der W. I. eilanden het gemis van goede kaarten gevoeld [1]?

Behooren bij het bespreken van quaestiën betreffende de overeenkomst tusschen de Antillen en de Molukken, door Prof. WICHMANN in de Sammlungen des geol. Reichsmuseums, n°. 14, p. 198, ter sprake gebracht, en bij het beoordeelen der grenslijn van WALLACE of der grenzen van het Aziatisch en Australisch continent geen nauwkeurige kaarten; heeft de meteoroloog geen belang bij het verdwijnen der witte plekken op onze kaarten en heeft hij bij zijne studiën van het klimaat eener landstreek niet evenzeer te letten op bodemrelief, bodemgesteldheid en besproeiing, als op den toestand der athmosfeer boven die landstreek? — Daarom heeft niet alleen de geograaf belang bij het ontsluiten van Centraal-Afrika, de poollanden en de terra incognita op onze O. I. eilanden. Is dit zoo, en laat het geographisch onderzoek zich bovendien moeilijk geheel afzonderlijk en als uitsluitend topografisch instellen, dan kan het ook overweging verdienen, dat geographen, geologen en natuurhistorici samen overleggen, hoe dit onderzoek gemeenschappelijk zou kunnen geschieden, vooral wanneer blijken mocht, dat *zonder dat ineenslaan der handen* het onderzoek door geen van beiden, natuurhistoricus noch geograaf, zou kunnen plaats hebben.

Om deze gedachte meer bepaald op de Molukken toe te passen: van wie zal het initiatief tot dit onderzoek moeten uitgaan? Natuurlijk, zullen velen meenen, van de Regeering. Zij heeft in oorlogs- en vredestijd in de aller*eerste* plaats het *grootste* belang bij goede kaarten en het geographisch, natuurhistorisch onderzoek.

Zij heeft ook schepen, geld en personeel te harer heschikking.

Ik kan die meening niet deelen. Let men op hetgeen de Nederl. regeering voor de geographie en cartographie van Java en Sumatra verricht; wat zij door mijningenieurs en de hydrographie doet opnemen, dan laat

---

[1]) Dr. KRÜMMEL zou zeker niet van de beroemde vulkanen van Amboina, die, zooals Prof. WICHMANN terecht opmerkt, nog eerst moeten ontdekt worden, gesproken hebben, als hij betere kaarten te zijner beschikking had gehad.

zich de vraag stellen, of zij niet verstandig doet, vooral zoolang de Atjeh-krijg duurt, haar krachten vooral te wijden aan de voornaamste eilanden of aan die deelen van den Archipel, waar steenkool en delfstoffen, of de belangen van handel en industrie in de eerste plaats opname vereischen.

Bovendien, wat helpt het rekenen op de Regeering, wanneer van die zijde toch zoo weinig of zoo moeilijk steun te verwachten valt?

Laat ons dus zien, of wij een anderen weg kunnen inslaan dien der coöperatie.

Er was een tijd, toen onze Regeering de leden der Natuurkundige Commissie en andere reizigers in staat stelde den archipel te bereizen en vele onzer eilanden op een wijze te doen onderzoeken als nimmer te voren geschied was.

Hetzelfde denkbeeld dier veelzijdige onderzoekingen ligt nog ten grondslag aan de Missions Scientifiques, door de Fransche regeering uitgezonden.

In het jongste, pas verschenen Kol. Verslag, pag. 96, verklaart de Regeering uitdrukkelijk dat zij, de fondsen daartoe beschikbaar hebbende, in bijzondere gevallen niet ongenegen zou worden bevonden *om aan reeds met aanvankelijk goed resultaat ingestelde onderzoekingen* van dien aard eenigen steun te verleenen. Zij verwacht dus dat het initiatief van particuliere zijde zal genomen worden, en het is nu verder de vraag, hoe dit zal moeten geschieden.

Laat ons zien, hoevelen hier te lande of in Indië bij dit onderzoek belang zouden hebben.

Om met de wetenschappelijke inrichtingen te beginnen: in Indie het Bat. Gen. v. K. en W. en de Natuurkundige Vereeniging; de Vereeniging ter bevordering der geneeskunde; de directeur van het Meteor. Observatorium te Batavia en van den Plantentuin te Buitenzorg; hier te lande het Kon. Instituut voor Taal-, Land- en Volkenkunde; de afdeeling zeevaart van het Meteor. Instituut of hare filialen; het Aardr. genootschap; Natura Artis Magistra; de directeuren van ethnographische en natuurhistorische musea, botanische tuinen en herbaria, geologische en mineralische verzamelingen; voorts vele jonge natuurhistorici, die aan het einde van hun universitaire loopbaan niet of niet terstond bij het onderwijs wenschen te gaan, maar in de volle kracht des levens, door den heerlijken «Wissensdrang» gedreven, in onze koloniën, waar zoovele vraagstukken op te lossen zijn, werkzaam zouden willen zijn; verder die professoren, welke hun professoraat zóó opvatten, dat het hun niet onverschillig is, welken weg hun leerlingen, in het belang van dezen zelven en van de wetenschap, opgaan.

Om niet te spreken van TEYLER's stichting, de Mij. van Nijverheid, de Entomologische Vereeniging, waarvan velen reeds bij vroegere expedities het bewijs leverden, hoeveel belang zij in zulk een onderzoek stelden.

Komt men tot de mannen der praktijk, dan heeft ons de ervaring geleerd dat velen voor dat onderzoek zeer veel gevoelen en men niet te vergeefs aanklopt, als men op deugdelijke gronden het belang van het onderzoek voor wetenschap en praktijk kan aantoonen. Bovendien zou men mogen aannemen, dat een Batjan-Maatschappij of de Moluksche Handelsvereeniging en menig particulier bij het onderzoek van die groep of eenig ander onbekend eiland, zooals het voorbeeld van kapitein LANGEN bewijst, belang heeft of kan krijgen.

Bij het bestaan van zoovele vereenigingen en belanghebbende personen, schijnt het schier dwaas te willen aannemen, dat het aan krachten zou ontbreken, het initiatief te nemen, waarop de Regeering doelt.

Het komt ons voor, dat men haast te veel belanghebbenden heeft; dat het veeleer ontbreekt aan goede organisatie, aan samenwerking der aanwezige krachten en dat het streven daarnaar een beter en practischer weg opent dan niets doen, klagen over de Regeering, het kibbelen over verzamelingen, die nog niet bijeengebracht zijn, of het elkander benijden van die fondsen, welke de Regeering op de begrooting laat brengen (iets anders dan het ter beschikking stellen) [1]).

Ik weet wel dat het denkbeeld dier organisatie en samenwerking bij de uitvoering tal van moeielijkheden zal ondervinden; toch schijnt mij de zaak mogelijk, als slechts eenige der bovengenoemde lichamen en personen hun steun willen verleenen of hun invloed bij anderen gebruiken; en vooral, wanneer men daarvan overtuigd is, dat door tweedracht en naijver niets, door samenwerking en eensgezindheid veel kan verkregen worden.

Het is hier de plaats niet het denkbeeld dier organisatie verder uit te werken. Slechts dit zij medegedeeld, dat reeds stappen gedaan zijn om vertegenwoordigers van verschillende vereenigingen, beheerders van verzamelingen en andere belanghebbenden tot een bespreking van dat gemeenschappelijk onderzoek uit te noodigen en daarvoor zoowel in Nederland als in Ned. Indië comités in het leven te roepen. Hoe deze zullen slagen, moet later blijken. Thans worde slechts Uwe belangstellende aandacht gevestigd op hun streven en den nieuwen weg, dien zij opgaan. Later zal dan wellicht Uwe welwillende medewerking worden ingeroepen.

---

8. Dr. G. A. F. Molengraaff (*Utrecht*) spreekt over: **Het geologisch verband tusschen de West-Indische Eilanden.**

Een vluchtige blik op een kaart, waardoor wij ons een beeld kunnen vormen van het relief van de Caraïbische zee en omliggende kuststreken, leert ons dat de richting der bergruggen, die, gedeeltelijk boven, gedeeltelijk onder de oppervlakte der zee gelegen, de drie bekkens der Caraïbische zee van elkâar, en bovendien het geheel van den Atlantischen Oceaan en den golf van Mexico afscheiden, in hoofdzaak van Oost naar West verloopen. Eene uitzondering maakt hierop slechts de ongeveer van Noord naar Zuid gerichte bergrug, die de Caraïbische zee aan haar oostzijde begrenst en van den Atlantischen Oceaan scheidt.

De bergruggen, die de Caraïbische zee dus eenerzijds naar het Noorden en anderzijds naar het Oosten begrenzen, verschillen in richting ongeveer 90°.

Voor de geologische betrekkingen tusschen de hoogste kammen van die bergruggen, de Antillen, moet het punt waar de bergrug zich zuidwaarts ombuigt of, zoo men wil, het knooppunt tusschen den Oost-West en den Noord-Zuid gerichten bergrug van zeer groot belang zijn.

---

[1]) Sedert zijn die fondsen werkelijk aan het Aardr. Genootschap voor het onderzoek van een der kleine Soenda-eilanden toegestaan.

Op dit knooppunt liggen de eilanden St. Martin, St. Barthelemy, Barbuda en Antigua.

Geognostische beschrijvingen van Antigua, St. Barthelemy en een klein deel van St. Martin bestaan.

In 1885 heb ik gedurende mijn verblijf op de Nederlandsche West-Indische bezittingen ook de gelegenheid gehad iets nader inzicht in de geologie van St. Martin te verkrijgen, dan dit door litteratuurstudie alléén mogelijk is.

Een korte schets van den bouw van het eiland St. Martin (men vergelijke de nevensstaande kaart) als een resultaat van mijne onderzoekingen, wensch ik, voor zoover dit voor de behandeling van mijn onderwerp noodzakelijk is, te laten voorafgaan.

De vorm van dit eiland wordt in hoofdzaak beheerscht door twee nagenoeg evenwijdige heuvelreeksen, die ongeveer in de richting N-NO. naar Z-ZW. verloopen en door een breed lengtedal gescheiden zijn. De westelijke heuvelreeks is langer dan de oostelijke en zet zich voort door het geheele eiland van de noordelijkste punt (East-End Point) tot aan de heuvels westelijk van de hoofdstad Philipsburg.

Zij bereikt haar grootste hoogte in Mount-Paradis (412 M.) op Fransch grondgebied; op Nederlandsch grondgebied stijgt echter dezelfde heuvelreeks nog eens tot 408 M. in de spitse Centry Hill.

De westelijke heuvelreeks begint in de zuidpunt, Pointe-Blanche, en strekt zich tot noordelijk van Oyster-Pond uit, van waar men het verlengde in N-NO. richting nog vervolgen kan als eenige uit zee oprijzende rotsen. Het hoogste punt in deze reeks is Oostenberg of Naked-Boy Hill (280 M.)

Behalve het groote lengtedal tusschen de beide heuvelketens komen talrijke scherp ingesneden zijdalen voor, die meestal loodrecht op de richting der heuvelreeks staan; bovendien deelt een dwarsdal, dat van Grande Case naar Orient Bay verloopt, de westelijke heuvelreeks in twee deelen. Ieder dal mondt aan de kust in een baai uit.

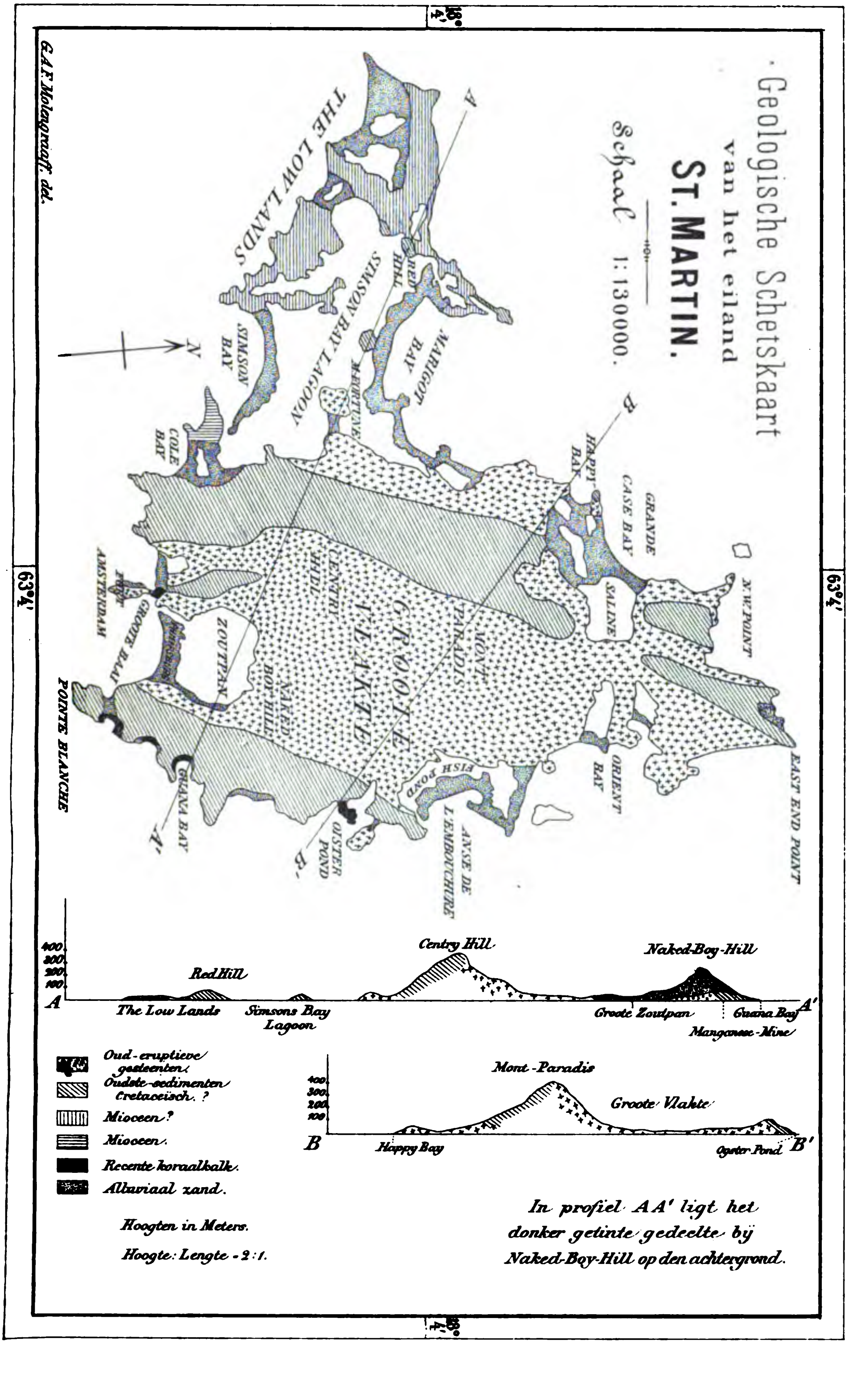
De kust is op de meeste plaatsen steil, somtijds ongenaakbaar; strand vindt men alleen in de baaien.

De grootere baaien zijn veelal door een zandbank van de zee zelve afgescheiden. De aldus gevormde binnenzeeën worden als zoutpannen gebruikt en leveren de grondstoffen voor de belangrijke zoutindustrie van dit eiland.

Er bestaat eene rechtstreeksche verhouding tusschen de diepte der baaien en de breedte der dalen, die er in uitmonden. Zeer diepe baaien vormt aan wêerszijden het groote lengtedal, nl. de groote zoutpan met de Groote Baai aan de eene zijde en de Anse de l'Embouchure met Fish-Pond aan de andere zijde.

Hetzelfde neemt men waar bij het groote dwarsdal, dat aan de eene zijde uitloopt in de Saline van Grande Case en de Grande Case baai, aan de andere zijde in een paar kleine salines, die door nauwe zandbanken van Orient-Bay gescheiden zijn.

Dit en nog andere later te vermelden feiten wijzen er op, dat het eiland St. Martin geruimen tijd in eene periode van daling heeft verkeerd en waarschijnlijk nog verkeert.



Geologische Schetskaart
van het eiland
ST. MARTIN.
Schaal 1:130000.
THE LOW LANDS
SIMSON BAY LAGOON
SIMSON BAY
MARIGOT BAY
RED HILL
FORTUNE
COLE BAY
HAPPY BAY
GRANDE CASE BAY
N.W. POINT
SALINE
MONT PARADIS
CENTRY HILL
GROOTE VLAKTE
NAKED BOY HILL
ZOUTPAN
GROOTE BAAI
AMSTERDAM
POINTE BLANCHE
GUANA BAY
OISTER POND
FISH POND
ANSE DE L'EMBOUCHURE
ORIENT BAY
EAST END POINT
63°4'
G.A.F. Molengraaff. del.
Centry Hill
Naked-Boy-Hill
Red Hill
400
300
200
100
A
The Low Lands
Simsons Bay Lagoon
Groote Zoutpan
Guana Bay
A'
Manganese-Mine
Oud-eruptieve gesteenten.
Oudste sedimenten Cretaceïsch. ?
Mioceen ?
Mioceen.
Recente koraalkalk.
Alluviaal zand.
Hoogten in Meters.
Hoogte: Lengte = 2:1.
Mont-Paradis
Groote Vlakte
B
Happy Bay
Oyster Pond
B'
In profiel AA' ligt het donker getinte gedeelte bij Naked-Boy-Hill op den achtergrond.

Het meest westelijke, onbewoonde gedeelte van St. Martin, the Low Lands, verheft zich slechts weinige meters boven de zee, met uitzondering van enkele kleine heuvels, waarvan de hoogste nagenoeg 90 M. hoog is. Dit gedeelte van het eiland vormt een gordel van land om het groote Simsons-bay-lagoon, dat door een nauwe straat bij Simsons-bay met de opene zee in verbinding staat.

De geologische bouw van St. Martin staat in nauw verband met zijne orographische gesteldheid. De richting der beide evenwijdige heuvelreeksen is tevens de richting der strekking van de sedimentaire gesteenten, die een groot deel van het eiland samenstellen.

Het grondgesteente van het eiland is een middelkorrelige kwartsglimmerdioriet of tonaliet; deze gaat door terugtreden van de biotiet dikwijls in kwartsdioriet over; orthoklaas ontbreekt in deze gesteenten nimmer geheel en is hier en daar een even gewichtig samenstellend bestanddeel als de plagioklaas, zoodat het gesteente dan meer den naam verdient van syenietgraniet.

In het zuidoostelijk deel van het eiland komen heuvels van een gesteente voor, waaraan naar de mineralogische samenstelling de naam van kwartsdiabaas zou moeten toekomen. Dit gesteente vormt hier en daar gangen door de kwartsglimmerdioriet, doch is op andere plaatsen door overgangen met dit gesteente verbonden, waarbij de hoornblende door augiet wordt vervangen en dan tevens het glimmergehalte belangrijk afneemt en geheel kan verdwijnen.

Het voorkomen bewijst dan, dat wij eene lokale varieteit van de tonaliet voor ons hebben, zoodat een al te scherpe scheiding naar de mineralogische samenstelling tot onjuistheid aanleiding zou kunnen geven.

Dit gesteente, dat over een groot gedeelte van het eiland blootgelegd is, is onverweerd gewoonlijk slechts aan de zeekusten te vinden. In de groote vlakte is het tot meer dan 1 M. diep tot een grofkorrelig, glimmerrijk zand verweerd. De verweering geschiedt echter niet regelmatig, maar steeds zijn er nagenoeg kogelvormige gedeelten, die aan de verweering meer weerstand bieden. Deze blijven dan uitsteken, wanneer het verweerde gedeelte door het water wordt weggevoerd. Zoo is een groot deel van de groote vlakte dicht bezaaid met rotsblokken, die dikwijls zeer aanzienlijke afmetingen hebben. Zij vormen dan een waar «Felsenmeer», zooals men die veelvuldig op granietbodem vindt. Aan de steil afgeslagen zeekusten, vindt men zulke meer resistente gedeelten van het gesteente als ronde kogels uitsteken, waarom zich meestal een onduidelijke schaalstructuur vertoont. In hun samenstelling onderscheiden zich deze hardere gedeelten slechts door grootere gelijkmatigheid van korrel en door grooter kwartsgehalte.

Op vele plaatsen breken andere oud-eruptieve gesteenten door dit massief heen; een vrij groote uitbreiding verkrijgt alleen een toermalijnhoudende orthoklaasporphyr, die bij Mount-Fortune en in het noorden van het eiland voorkomt, en een fijnkorrelige toermalijngraniet, die bij Happy-bay een breede gang door orthoklaasporphyr vormt. Diabaasgangen komen vooral in het zuidoostelijk deel voor. In het noordoostelijk en oostelijk gedeelte van het eiland is het grondgesteente zeer rijk aan breede kwartsaderen.

Een zeer gewichtige plaats in de samenstelling van het voor het oog zichtbare gedeelte van St. Martin wordt verder ingenomen door een

sedimentaire formatie [1]), die over het geheele eiland hetzelfde licht herkenbare karakter vertoont, overal uitmuntende door scherpheid en gelijkmatige ligging der lagen. De lagen, welke in dikte van weinige mM. tot 3 à 4 dM. verschillen, bestaan afwisselend uit brecciën, zandsteenen en kiezelrijke kalksteenen. Ondergeschikt komen hiertusschen, kiezelleien en eenigszins kristallijne kalksteenen voor.

De kleur, samenstelling en het wêerstandsvermogen tegen verweering kunnen bij deze lagen, somtijds reeds in één handstuk, aanzienlijk verschillen. Deze formatie rust steeds onmiddellijk op het reeds vermelde oud-eruptieve kerngesteente van St. Martin.

De lagen, die onmiddellijk op het eruptieve gesteente rusten, zijn veelal rijk aan ijzer- of mangaanertsen en zijn op enkele plaatsen tot ware ertsbeddingen geworden.

De strekking der lagen van dit gesteente is bijna overal ZW.-NO., dus overeenkomende met de richting der beide heuvelreeksen. Over het algemeen bedekt de Pointe-blancheformatie de noordoostelijke glooiing der groote heuvelreeks met eene naar het N-W. gekeerde helling, en de zuidoostelijke glooiing der kleine heuvelreeks met eene naar het Z-O. gekeerde helling. Afwijkingen in de NO.-ZW. richting der strekking komen alleen in het zuidwestelijk deel van het eiland voor, waar de strekking nagenoeg zuiver Oost-West is. Op vele plaatsen vormen oude eruptiefgesteenten, b. v. diabaas en syenietgraniet, gangen door deze sedimenten.

Fossielen worden hierin niet gevonden, zoodat een absoluut bewijs omtrent den ouderdom van dit gesteente ontbreekt. Uit het feit echter, dat op Cuba, Jamaica, San Domingo, Puerto-Rico, en de Virginische eilanden sedimenten voorkomen, welke in petrographische samenstelling en wijze van voorkomen, maar vooral ook in de O-W. richting [2]) der strekking met deze overeenstemmen, mag men in verband met het feit, dat St. Martin met die eilanden op denzelfden onderzeeschen bergrug ligt, besluiten, dat deze formatie op St. Martin eene voortzetting is van de oudste sedimenten, die op bovengenoemde westelijke Antillen aangetroffen worden.

Op Cuba, San Domingo, Jamaica en de Virginische eilanden worden deze oudste sedimenten concordant door cretaceïsche lagen met een zeer merkwaardige Rudistenfauna bedekt [3]). Cretaceïsche kalken komen hier en daar ook reeds afwisselend tusschen de bovenste lagen van die oudste formatie voor. Op St. Barthelemy, waar de oudste sedimenten, op syenietporphyr rustend, een zeer groote petrographische overeenkomst met de lagen van St. Martin hebben en een O-W. strekking bezitten, worden ze concordant door eocene lagen overdekt [4]).

---

[1]) Ik heb deze formatie op St. Martin de Pointe-Blanche formatie genoemd, omdat ze bij Pointe-Blanche bijzonder in 't oog vallend en typisch ontwikkeld is.

[2]) In het noordoostelijke gedeelte der Virginische eilanden is, evenals op St. Martin, de strekking Z-W. naar N-O., op de overige Virginische eilanden en op St. Barthelemy zuiver O.W.

[3]) R. Etheridge. Summary of the palaeontology of the Carribean Area. Reports on the geology of Jamaïca. Appendix V, pag. 307.

[4]) Cleve. On the geology of the North-Eastern West-Indian Islands. Kngl. Svenska Akademiens Handlingar Bd. 9. N°. 12, pag. 25.

Uit een en ander mag men besluiten, dat de oudste sedimentaire formatie op St. Martin evenals die op de reeks der Antillen van Cuba en Jamaica tot St. Barthelemy een pro-eocenen, zeer waarschijnlijk cretaceïschen ouderdom heeft.

Jongere sedimenten hebben op St. Martin slechts eene zeer geringe uitgebreidheid. Vooreerst komt op het voorgebergte bij Simson's baai een ± 70 M. dikke, harde kalksteen voor, die zeer onduidelijk gelaagd is en discordant op de voornoemde oude formatie rust. Er komen in dit gesteente onduidelijke steenkernen van zeeschelpen voor. In holen in dit gesteente, welke men uitgegraven heeft, in de hoop daarin phosphorzure kalk te vinden, zijn landschelpen en overblijfsels van zeer groote uitgestorven knaagdieren van 't geslacht Amblyrhiza gevonden [1]). De juiste ouderdom van dit tertiaire gesteente is niet vast te stellen. Cleve houdt het naar analogie met gelijksoortige sedimenten op St. Barthelemy voor mioceen [2]).

The Low Lands bestaan grootendeels uit een horizontaal liggende, weeke, mergelige kalksteen, welke discordant op de oudste formatie ligt. Dit gesteente is van miocenen ouderdom en komt in kenmerken en in karakter der fauna geheel met de miocene formatie van Anguilla overeen. Op beide plaatsen is de kalksteen week, geelachtig, rijk aan fossielen, waarvan de Mollusken bijna alle slecht bewaard als steenkernen voorhanden zijn, terwijl de zeeëgels uitstekend bewaard zijn. Evenals op Anguilla is ook op St. Martin de Echinolampas Lycopersicus Guppy talrijk, die voor het West-Indische Mioceen karakteristiek is [3]). De fauna van dit gesteente is zeer afwijkend van de nog levende West-Indische fauna en vindt haar naaste analogon in de miocene fauna van het eiland Malta.

Jongere en recente sedimenten komen op St. Martin bijna niet voor. Dit feit verhoogt zeer de waarschijnlijkheid, dat het eiland St. Martin in eene periode van daling verkeert, want de geringste rijzing zou door boven de vloedlijn gelegen recente kalksteen aangetoond worden; de nieuwvorming toch van recente conglomeraten en kalksteen gaat aan de kust zoo snel, dat, even onder de eblijn, dergelijke nieuwvormingen op meer dan één plaats geregeld, telkens na verloop van een paar jaren worden gewonnen, en als bouwmateriaal gebruikt worden.

Uit het feit, dat de tertiaire formaties op St. Martin bijna of geheel horizontaal en steeds discordant op de oudste formatie liggen, terwijl de oude formatie zelve nergens horizontaal ligt en bijna overal een gelijke strekking heeft met de beide heuvelreeksen, die de kern van het eiland vormen, volgt, dat het eiland St. Martin zijne tegenwoordige gedaante in hoofdzaak te danken heeft aan een vouwing met opheffing voor het begin van het tertiaire tijdperk.

---

[1]) E. D. Cope. On the contents of a bone cave in the Island of Anguilla. Smithsonian Contributions to knowledge. VOL. XXV. Art. III.

[2]) Cleve l. c. pag. 23.

[3]) Guppy. On tertiary Echinoderms from the West-Indies. Quart. Journ. Geol. Soc. VOL. XXI. pag. 297. Plate XIX fig. 8.

Beter is de afbeelding in Cotteau. Description des Echinides tertiaires des îles St. Barthelémy et Anguilla Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bandet 13 N°. 6. Pl. III, fig. 22—26.

Uit het reeds gemelde verband tusschen strekking en samenstelling der oude sedimenten op de geheele eilandenreeks van Cuba en Jamaica tot St. Barthelemy, blijkt, dat al die Antillen ontstaan zijn door evenwijdige in hoofdzaak van O. naar W. gerichte vouwingen der aardschors na het sluiten van het mesozoïsche tijdperk.

Of deze plooing terstond na het cretaceïsche tijdperk, of later reeds gedurende het eocene tijdperk, heeft plaats gehad, is niet met zekerheid uit de gedane waarnemingen af te leiden. Het voorkomen van concordante ligging van eocene sedimenten op de oudste formatie, op Jamaica en St. Barthelemy waargenomen, maakt de laatste onderstelling waarschijnlijk.

De flanken van de heuvelreeks, welke door deze plooiing is ontstaan, zijn later in meerdere of mindere mate, door tertiaire en recente afzettingen bedekt, welke op Cuba, waar na herhaalde oscillaties ten slotte het land zeer sterk is opgeheven, tot op eene hoogte van 1000 M. gevonden worden [1]). Naar het Oosten gaande wordt de hoogte, waarop tertiaire of recente afzettingen gevonden worden, steeds geringer, totdat eindelijk in de Virginische eilanden en op Anguilla, St. Martin en St. Bathelemy, die afzettingen òf geheel ontbreken, òf op zeer geringe hoogte worden gevonden.

Positieve bewijzen voor daling in het oostelijk deel van deze eilandenreeks ontbreken evenmin als die voor rijzing in het westelijk deel, welke ik zoo even noemde. Op Anguilla en op St. Martin bij Simson Bay zijn in holen in groote getale overblijfselen van groote knaagdieren en herkauwers gevonden, welke daar in het pliocene tijdperk of nog later geleefd hebben [2]). Dieren van die afmetingen zouden op een eiland zoo klein als Anguilla tegenwoordig is, geen voedsel hebben kunnen vinden, waaruit met groote waarschijnlijkheid volgt, dat Anguilla toen grooter was en met andere eilanden was verbonden. Inderdaad schijnen de Antillen tot St. Barthelemy eenmaal met Centraal-Amerika één geheel uitgemaakt te hebben, waarvoor ook de fauna menig bewijs oplevert. Ik herinner slechts aan de door Theod. Bland vastgestelde identiteit der landslakkenfauna van Centraal-Amerika met die der Antillen tot St. Barthelemy, terwijl reeds Antigua en verder alle zuidelijkere Antillen slechts Zuid-Amerikaansche vormen herbergen [3]). Uit het voorafgaande kan men dit gewichtige resultaat trekken, dat na het ontstaan der noordelijke Antillenreeks de voornaamste algemeene niveauverandering hierin heeft bestaan, dat het westelijk deel is opgeheven, terwijl het oostelijk gedeelte is gedaald. Misschien is deze voorstelling meer met de ware toedracht der zaak in overeenstemming, dat de geheele reeks gezonken is, en later het westelijk deel tot zijn tegenwoordig niveau is opgeheven, terwijl het oostelijk deel niet aan die rijzing heeft deelgenomen.

Geeft ons deze beschouwing een duidelijk beeld omtrent het innige geologische verband tusschen de Antillen van Jamaica en Cuba tot St. Barthelemy, de betrekking tot de overige kleine Antillen blijft hierbij onaangeroerd.

---

[1]) Crosby. On the elevated Coral reefs of Cuba. Proceedings of the Boston Soc. of Nat. History VOL. XXII p. 124.

[2]) Cope l. c.

[3]) Th. Bland. On the geogr. distribution of the Gen. and Spec. of Landshells of the W. I. Islands Ann. Lyc. Nat. History New-York. VII p. 355 en X p. 311.

Omtrent het geologisch verband tusschen kleine en groote Antillen zijn nog niet veel denkbeelden geopperd. Twee hypothesen, die van CLEVE en die van SUESS, verdienen hier bespreking. CLEVE neemt twee opheffingslijnen aan, de eene loopende van O. en W. van Cuba en Jamaica tot de Virginische eilanden, van pro-miocenen ouderdom, de tweede in N. W.-Z. O. richting loopend van de Bahamas tot Trinidad, van post-miocenen ouderdom; met deze tweede zoude een iets oudere evenwijdig loopen waartoe St. Martin, St. Barthelemy, Antigua en wellicht Grande-Terre en Barbados zouden behooren.

CLEVE scheidt willekeurig de eilandengroep bij St. Martin van de Virginische eilanden en vergelijkt ze met Antigua, hoewel de geologische bouw geheel verschillend is. Voorts is het niet houdbaar aan te nemen, dat de Bahamas, Anegada en de vulkanische eilanden één bergrug zouden vormen, daar de laatste toch niet anders dan opwerpingen op een spleet in de aardschors zijn en dus niet met opheffingslijnen mogen gelijk gesteld worden.

SUESS' hypothese omtrent het verband der Antillen rust op zeer breeden grondslag. De grondgedachte is uit de volgende beschouwing af te leiden:

De ketengebergten op aarde ontstaan door vouwing der aardkorst, en de massa's van oud eruptieve gesteenten, die met of zonder gneis en kristallijne leiën meestal de centrale as in die ketens uitmaken, werken niet actief aan de opheffing der bergketenen mede, maar worden passief door het vouwingsproces zelve aan de oppervlakte gebracht. De kracht, welke deze vouwing van oorsponkelijk horizontaal gelegen massa's veroorzaakt, vindt haar oorsprong in de samentrekking der aardkorst door de steeds voortschrijdende afkoeling. Behalve in tangentieele richting doet die contractie ook krachten ontstaan, die in vertikalen zin gedeelten der aardschors nader bij het middelpunt trachten te brengen. Laatstgenoemde krachten veroorzaken dalingen van uitgestrekte schollen der aardschors, aan wier randen dan gewoonlijk spleten optreden, die aanleiding tot het ontstaan van vulkanen geven. Aan de randen van zulke zinkingsgebieden, waarlangs het verzinkende deel der aardschors naar beneden glijdt, uit zich deze beweging door veelvuldig voorkomen van aardbevingen.

Wordt dus het ontstaan der gebergten in eerste instantie veroorzaakt door het over de geheele aarde werkende afkoelingsproces, dan zal men met reden mogen verwachten, dat er op verschillende plaatsen der aarde overeenkomst in de uiting van die kracht, dus overeenkomst in de wijze van het ontstaan der gebergten kan bestaan.

Aan SUESS [1]) komt deze groote verdienste toe, dat hij het eerst gepoogd heeft aan te toonen, dat een zoodanige overeenkomst werkelijk bestaat, dat op verschillende plaatsen der aarde vergelijkbare contractiesysteemen voorkomen.

Zoo heeft SUESS een parallel getrokken tusschen de algemeene structuur van het westelijk gedeelte der Middellandsche zee met het aangrenzende kustgebied en de Caraïbische zee met de eilandenkrans der Antillen.

Beide zeebekkens stellen volgens hem inzinkingsgebieden voor en moeten daarom reeds op geringen afstand van de kust eene groote diepte ver-

[1]) Suess. Das Antlitz des Erde 1885. Band I.

toonen. Feitelijk is dit ook het geval, want gemiddeld reeds op minder dan 80 KM. afstand van de kust is de diepte van de Tyrrheensche zee ongeveer 3000 M.; nog duidelijker is deze verhouding bij de Caraïbische zee, waar een diepte van 5000 M. reeds dicht bij de kust van Haïti en Puerto-Rico gevonden wordt. De randen van deze beide zeebekkens, die als breukranden op te vatten zijn, hebben dus in werkelijkheid eene bijzonder groote helling.

De kuststreken zoowel van de Tyrrheensche zee als van de Caraïbische zee zijn gekenmerkt door talrijke aardbevingen. De aardbevingen in Calabrië in 1783 en die van Menton in 1887 zijn twee bekende voorbeelden; bij de Caraïbische zee hebben vooral de aardbevingen op Jamaïca in 1692, op Martinique in 1840, te Caracas in 1812 en op Guadeloupe in 1843 een treurige vermaardheid verkregen. Meer dan deze enkele groote verwoestingen bewijst echter het feit, dat langs de kust van de Tyrrheensche zee en nog in hooger mate langs de kust der Caraïbische zee kleine aardschuddingen zeer veelvuldig zijn, ja hier tot de dagelijksche verschijnselen behooren.

Een reeks van deels werkende, deels uitgestorven vulkanen vertoont zich aan de concave zijde van de gebogen bergketen der Apennijnen en aan de noordkust van Afrika. Evenzeer is de binnenste gordel van eilanden, die de Caraïbische zee aan de oostzijde begrenzen, welke in schoonheid misschien door geen andere op de aarde geëvenaard worden, niets anders dan een reeks vulkanen, welke zich op een onderzeeschen bergrug van vulkanisch materiaal verheffen. Vertoonen dus in deze opzichten het Middellandsche- en het Caraïbische zeebekken een treffend parallelisme, toch blijft een zeer gewichtig punt van onderzoeking nog over. SUESS heeft aangetoond dat de algemeene bouw der Apennijnen van Genua tot aan den straat van Messina dezelfde blijft, en dat dezelfde bergketen zich door Sicilië voortzet en zich eindelijk langs de noordkust van Afrika en misschien nog tot in Spanje vervolgen laat. Het algemeene karakter van het gebergte en van de voornaamste sedimenten blijft hetzelfde en de strekking van deze laatsten steeds dezelfde als die van het ketengebergte zelve. Men mag zeggen, dat de onderzoekingen van SUESS bewezen hebben, dat de geheele gebogen bergketen van Genua tot in Zuid Spanje tot één zelfde groote plooi der aardschors behoort, waardoor het Middellandsche zeebekken, een groote wegzinkende schol der aardschors, grootendeels omsloten wordt. Het bestaan van een dergelijk ketengebergte om de Caraïbische zee neemt SUESS zeer bepaald aan. Hij noemt dit ketengebergte de Cordillera der Antillen [1]). Eén van de takken van de Anden buigt zich in oostelijke richting en vormt het steile kustgebergte van Venezuela, dat zich met oostelijke strekking over Trinidad uitstrekt. SUESS neemt aan, dat deze bergketen zich van hier noordwaarts ombuigt en zich voortzet door de eilanden Barbados, Grande Terre, Antigua, St. Barthelemy, St. Martin, Anguilla, de Virginische eilanden, Puerto-Rico en San Domingo. Hier verdeelt de Cordillera zich in twee hoofdtakken, van welke één door Jamaïca met de bergketen van Honduras in verband staat en één door Cuba verloopt en in de kustgebergten van Yucatan zijn voortzetting vindt. Met SEEBACH

[1]) Suess. l. c. pag. 365.

acht SUESS het zeer waarschijnlijk dat een derde tak door de Sierra Maestra op Cuba, de Kaaiman-eilanden, en de Mistriosa-bank gaat en weder te voorschijn komt in het gebergte, dat in Centraal-Amerika uit de golf van Honduras met O. W. strekking steil oprijst.

Deze geheele Cordillera der Antillen vertoont volgens hem in algemeen karakter een type, dat men het West-Indische type kan noemen. Graniet of dioriet, hier en daar een weinig gneis, overdekt door zandsteen en conglomeraten zonder fossielen, waaronder een kenmerkende breccie, de Bluebeache een groote verspreiding heeft, vormen de oudste formaties; hierover liggen, als oudste fossielhoudende sedimenten, cretaceïsche lagen met een karakteristieke fauna. Mioceen en jongere lagen liggen hierop, zoo ze voorkomen, steeds discordant. De strekking houdt steeds met de richting der bergketen gelijken tred. Aan de binnenzijde van de bergketen, die een rand van het inzinkingsgebied voorstelt bevindt zich een breuklijn, aan welke alle vulkanische eilanden van Saba tot Granada, en de onderzeesche bergrug, die ze aan elkaar verbindt, hun ontstaan danken.

Wat nu het bestaan van de juist besproken Cordillera betreft, hieraan kan, dunkt mij, tenminste voor het deel van Centraal-Amerika tot St. Barthelemy geen twijfel bestaan. Heeft, zooals ik geloof, hetgeen ik zooeven van St. Martin meedeelde, eenige meerdere zekerheid gegeven omtrent het oostelijke deel van de Cordillera, over de verhoudingen in het westelijk deel, hebben de diepzeeonderzoekingen van de Challenger, van de Blake in 1874—1878 en van de Albatross in 1884 nieuw licht geworpen [1]). Met zekerheid is nu het bestaan van twee onderzeesche bergruggen bewezen, die zich op hun laagste plaats 4000 M. boven het tusschenliggende dal, de Bartlett-diepte met een maximale diepte van 6169 M., en 2500 M. boven het bekken van de Caraïbische zee verheffen. Zij verloopen beide in O-W. richting, de eene van Jamaica naar de noordkust van Honduras, de andere van Cap de Cruz op Cuba door de Mistriosa-bank en de Kaaiman-eilanden naar Britsch Honduras en zij zijn niets anders dan de onderzeesche voortzetting van takken der Cordillera die, waar ze voor den dag treden, tot St. Barthelemy bijna zonder uitzondering een strekking van Oost naar West hebben.

Wat het deel der Cordillera tusschen St. Barthelemy en Barbados betreft, hierover zijn tot nog toe de bekende feiten met SUESS' hypothese in strijd. Meende SUESS uit de vroegere onderzoekingen van Nugent en Duncan te mogen besluiten, dat op Antigua de oudste sedimenten met Z-O. strekking de voortzetting der oudste formatie van de Cordillera der Antillen vormden, jongere onderzoekingen van PURVES [2]) hebben geleerd, dat deze oudste gesteenten jong eruptief zijn en uit andesietporphyr en tuffen bestaan; ook bazalt komt op Antigua voor.

Op Grande Terre zijn slechts tertiaire afzettingen gevonden, die volgens de onderzoekingen op vulkanisch zand rusten. Op Barbados is de ligging der oudste formatie, welke een Z-O. strekking heeft, te onvoldoende onder-

---

[1]) Vergelijk hierover: Bartlett, in Science; Band V. Cambridge Mass.
Tiefseeforschungen im Karaïbischen Meere. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1885. Heft. VIII.

[2]) Purves. Esquisse géologique de l'île d'Antigua. Bulletin du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique. Tome III N°. 4.

zocht om hieruit eenig resultaat te kunnen trekken. De ombuiging der Cordillera der Antillen tusschen Barbados en Trinidad is, zooals SUESS zelf vermeldt, nergens waargenomen.

Ook ligt Barbados sterk oostwaarts vooruit geschoven ten opzichte van Trinidad, hetgeen evenzeer het verband met de bergketenen van Trinidad en Venezuela twijfelachtig maakt.

Toch zijn deze feiten niet ten eenenmale met SUESS' hypothese onbestaanbaar. Iets diergelijks neemt men immers ook waar in de Alpen, waar bijv. de Karpathen veel meer noordwaarts geschoven zijn dan de meer westelijke Oostenrijksche en Steirische Alpen; toch zal niemand aan het te zamen behooren van de Alpen oostelijk en westelijk van het Weener bekken twijfelen.

Op Antigua ligt de spleet, waaruit bazalt opgestegen is, loodrecht op de richting der reeks van vulkanische eilanden en loodrecht op de Cordillera der Antillen; diergelijke dwarsspleten aan de convexe zijde van groote met vulkanen bezette spleten, zijn echter ook op andere plaatsen niet zeldzaam. Op Japan bijv. grijpen diergelijke dwarsspleten tot in het oude ketengebergte, dat de groote gebogen vulkaanreeks daar omgeeft.

Dat voorbij St. Barthelemy de sporen der Cordillera boven de zee verdwenen zijn, kan ons niet te zeer verbazen, wanneer men zich herinnert, dat van West naar Oost gaande, de Cordillera steeds lager wordt en waarschijnlijk steeds dieper gedaald is, zoodat voorbij St. Barthelemy misschien ook de hoogere toppen geheel verdwenen of geheel door jongere sedimenten overdekt zijn. Diepzeepeilingen hebben het bestaan van een doorgaanden bergrug tot voorbij Antigua bewezen. Barbados ligt op een N-Z. gerichten lagen bergrug; tusschen Barbados en Antigua ontbreken reeksen van peilingen. SUESS' hypothese zou voorts een verklaring geven van het merkwaardige feit, dat in Trinidad, Venezuela en ook op Curaçao dezelfde karakteristieke sedimenten gevonden worden, welke men op Jamaica en op andere Antillen vindt.

Zoo heeft MARTIN op Curaçao de merkwaardige cretaceïsche Rudistenkalk [1]) gevonden, terwijl daar ook door hem de voor de Cordillera der Antillen karakteristieke blue-beache bij de oudste sedimenten is aangetroffen.

Het algemeen geologisch zoo gewichtige vraagstuk van het verband tusschen de West-Indische Eilanden is dus nog niet opgelost.

Voor alles is een nauwkeurig onderzoek van het eiland Barbados en de overige oostelijke Antillen van het grootste belang, en misschien zal dan later de geniale hypothese van SUESS juist blijken te zijn en zal zij, tot zekerheid geworden, een gewichtigen bouwsteen opleveren voor de geschiedenis van de wording der aarde tot haar tegenwoordigen toestand.

Opmerking bij de schetskaart van St. Martin tegenover pagina 288.

Op de kaart is de oudste sedimentaire formatie, door schuine lijnen van rechts boven naar links onder aangegeven; de richting dier lijnen moet evenals op de profielen van links boven naar rechts onder zijn.

---

[1]) Deze kalk is in het krijt van Jamaica zeer machtig ontwikkeld.

9. De Heer P. R. Bos (*Groningen*) doet eenige mededeelingen: **Over de Drentsche Esschen.**

Omtrent de Drentsche esschen, d. z. de zaai- of bouwlanden in het oude landschap Drente, bestaan meeningen, die, naar het mij voorkomt, ten deele minder juist zijn, terwijl ze, waar het aankomt op eene verklaring van de ligging en het ontstaan dier bouwgronden, veel te wenschen overlaten. Een, hoewel nog eigenlijk te weinig grondig onderzoek bij gelegenheid van een paar uitstapjes in het werk gesteld, deed voorstellingen en meeningen omtrent de ligging en het ontstaan van de in geographisch opzicht nog vrij raadselachtige esschen bij mij ontstaan, die ik hier gaarne voor betere geef.

Men onderscheidt het bouwland in Drente in hoofdzaak in drie soorten: eschgronden, kampgronden en dalgronden. De beide eerste zijn te midden van de heidevelden ontstaan, de laatste zijn aangemaakt uit den ondergrond der afgegraven venen. De eschgronden zijn reeds zeer oud, zooals kan blijken uit hier niet nader te vermelden gebruiken, die er op wijzen, dat ze oorspronkelijk tot de gemeene marken hebben behoord. De kampgronden, meestal in de onmiddellijke nabijheid der boerenwoningen gelegen, behooren in vollen en vrijen eigendom aan particulieren en worden niet, als de esschen, uitsluitend als bouwland, doch, naar de behoefte van den eigenaar, bij afwisseling als bouw-, wei- of hooiland gebruikt. Verreweg het meeste bouwland in Drente behoort tot de eschgronden.

Wie Drente doorreist met een blad van de Topographische kaart in de hand, dien moet de eigenaardige *ligging* der esschen in het oog vallen.

Vooreerst liggen ze in de onmiddellijke nabijheid van een dorp, soms in eene, soms in twee of ook in meer afdeelingen ter weerszijden. In de tweede plaats liggen ze onmiddellijk naast wei- of hooiland, dat we in Drente bijna altijd op de moerasveenstrooken of de groengronden langs de beekjes vinden. Tusschen de esschen onderling zijn min of meer uitgestrekte heidevelden met of zonder zandstuivingen. De esschen liggen dus niet onmiddellijk aan de beekjes (waarvan men bij den sterk slingerenden loop en de menigmaal geringe diepte en breedte dan ook slechts weinig dienst zou hebben voor 't vervoer der landbouwproducten), maar op den hoogen zoom der heidegronden, waar deze met meer of minder steile helling onder de beekgronden verdwijnen.

Nu laat het zich zeer wel verklaren, waarom ze juist dáár liggen.

Dat men in eene landstreek als Drente, met haren oorspronkelijk slechten waterafvoer, tot bouwgronden koos hooggelegen landen, was zeer natuurlijk. Vooreerst toch waren die hooggelegen gedeelten te midden van dikwijls moerassige venen gezonder te bewonen, en in de tweede plaats waren ze om hun beteren natuurlijken waterafvoer voor bebouwing meer geschikt. Mochten al de laaggelegen landen menigmaal even vruchtbaar of vruchtbaarder zelfs zijn, deze stonden jaarlijks weken, ja maanden lang onder water en waren dus voor landbouw niet, voor grasgroei daarentegen zeer geschikt. Daar vormden zich ook in vele gevallen oerbanken, die den landbouw belemmerden. Zoo werden de laaggelegen landerijen langs de beekjes het terrein voor de Drentsche runderteelt, terwijl daar bij gelegen gedeelten van de hooge landen in Drente als bouwland werden gekozen. Maar dit

laatste moest worden bemest; want van nature waren ze niet vruchtbaar genoeg om er op den duur roofbouw op te kunnen uitoefenen.

In deze streken, waar eerst de ontginning der venen kanalen deed graven, die in vele gevallen de hooge diluviale gronden liefst zooveel mogelijk meden, kon men niet, als op de dalgronden, langs kanalen mest of terpaard aanvoeren. De eigenaardige wijze van bemesting, waarbij men in het najaar de schapen op de afgeoogste eschlanden laat weiden, binnen afsluitingen, die achtereenvolgens worden verplaatst, is niet voldoende. Daarom was men genoodzaakt tot halve stalvoedering en plaggenbemesting. Voor de eerste was de onmiddellijke nabijheid van weiland voor rundvee noodzakelijk, omdat het vee, dat des daags op de weide vertoeft, den nacht in de stallen doorbrengt, opdat althans een deel van de mest aan het bouwland ten goede zou komen. Voor de tweede had men slechts plaggen te steken, die men echter liefst eerst in de schaapskooien legde, om ze, met de excrementen der heideschapen verrijkt, ter bemesting van het bouwland te gebruiken. Men bedacht daarbij niet altijd, dat de omringende heide er des te armer door werd en dat men de zandstuivingen menigmaal een geschikt terrein verschafte. Het is licht verklaarbaar, dat de beperkte voorraad mest de uitbreiding der eschgronden moest belemmeren.

Zoo laat zich de ligging der esschen op den rand der hooge heidegronden langs de beekbezinkingen van een oeconomisch standpunt eenvoudig genoeg verklaren.

Men heeft de hooge ligging der esschen echter willen toeschrijven aan eene ophooging door de plaggenbemesting. Nog altijd vindt men deze verklaring in verschillende werken. Naar 't mij voorkomt evenwel geheel ten onrechte. Of zou eene plaggenbemesting werkelijk zóóveel meer den bodem ophoogen dan eene stalbemesting, zooals die elders in ons land in gebruik is? Eene ophooging van een stuk land door meststoffen, die dan toch grootendeels door de planten, welke er op worden verbouwd, voor haren groei weder worden verbruikt, eene ophooging door meststoffen tot een gezamenlijk bedrag van vele voeten of enkele meters, kan ik mij niet denken. Maar we mogen in dezen verder gaan dan de mogelijkheid van eene zoo aanzienlijke kunstmatige ophooging door bemesting te betwijfelen. Enkele strooken heiland toch, in sommige esschen tusschen het bouwland in gelegen, zag ik even hoog liggen als de aangrenzende bouwakkers. Eindelijk is het bekend, dat op verscheiden esschen hunebedden liggen. Daar nu deze laatste zeer zeker zijn opgestapeld, vóór in die streken aan landbouw werd gedaan, zou eene ophooging van den bodem door plaggenbemesting immers ook ten gevolge moeten hebben gehad, dat de hunebedden niet meer *op*, maar *in* den esch of althans in eenen esch lagen.

Nu de ligging der esschen in het algemeen is verklaard, kom ik tot eene andere vraag.

Waarom werden juist deze en geene andere plekken, eveneens hoog gelegen, gekozen? Bestond er reden tot voorkeur? Want de esschen van den Hondsrug b.v. beslaan op verre na niet dien geheelen rug. Daar de esschen steeds bij de dorpen liggen, en voor de *bouwlanden* allicht de vruchtbaarste plekken werden uitgezocht, voor de vestiging van de *woon-*

plaatsen echter nog andere redenen hebben kunnen gelden, kan de evengestelde vraag in tweeën worden gesplitst:

a. Waarom waren de gronden juist dáár het vruchtbaarst, waar nu de de esschen zijn?

b. Waarom liggen de Drentsche dorpen op de hooge heidegronden juist daar, waar ze nu zijn?

a. Wie Drente kent, dien zal het in 't oog zijn gevallen, dat vele dorpen, daar op het diluvium gelegen, reeds in de verte den indruk maken van eene oase in de woestijn. Nog op korten afstand van het dorp heerscht de dorre heide; maar het dorp zelf is menigmaal verscholen in boschjes en ook de esch wordt dikwijls van eene of meer zijden door houtgewas, zelfs door een bosch omzoomd. In de meeste gevallen zijn het eikenbosschen en -boschjes. Nu is eene vraag, waarop, naar 't mij voorkomt, een stellig antwoord hoogst wenschelijk zou zijn, deze: zijn die grootere en kleinere bosschen jongere aanplantingen op plaatsen, waar sinds zeer lang geen bosch aanwezig was, òf zijn het als 't ware herinneringen aan laatste, waarschijnlijk door menschenhulp voortgezette uitloopers van de wouden, die in alouden tijd deze streken bedekten, vóórdat de heideplant ten gevolge van wat men eene soort van natuurlijke vruchtwisseling zou kunnen noemen, de eikenbosschen had verdrongen? Ik geloof, dat we vrij zeker gaan, als wij de laatste vraag bevestigend beantwoorden. Vooreerst toch komen of kwamen tot vóór korte jaren in menig Drentsch eikenbosch nog zeer oude boomen voor, die op een hoogen ouderdom van die bosschen wijzen. Verder kan ook de eik blijkens waarnemingen in Nederland zoowel als in Denemarken en elders, in de natuurlijke opvolging van plantengeslachten aan de heide voorafgaan. En in de derde plaats dragen nog vele Drentsche dorpen op het diluvium in hunnen naam het bewijs in zich, dat ze te midden van een bosch, dikwijls op eene boschrijke hoogte zijn ontstaan. Niet minder dan 14 namen toch van Drentsche dorpen en gehuchten, voorkomende op twee bladen (Assen en Beilen) der Topographische kaart, eindigen op «lo» (wat «boschrijke hoogte» beteekent), als Anlo, Exlo, Tinaarlo, Ballo, Grollo, etc., terwijl buitendien nog Anholt bij de Ruiner A, Bolderwolde, Paterswolde, Eelderwolde, Peizerhorst e. a. duidelijk genoeg aan de bosschen doen denken, waarin zij voorheen lagen, en de naam van het dorp Roden zooveel beteekent als uitgeroeid bosch.

Mochten nu de eiken bij de Drentsche esschen werkelijk de laatste herinneringen zijn aan de vroegere eikenwouden, dan zou dit vrij wat licht kunnen ontsteken over de ligging der oude esschen. We zouden daarin moeten erkennen een hoofdprincipe, waardoor het oudste landbouwende volk op deze hooge zandgronden werd geleid bij de keuze van het bouwland. Zeer natuurlijk is het, dat men daarvoor de vruchtbaarste deelen koos. En welke waren dat? Het waren de gedeelten, die, toen de voortwoekerende heideplant met hare vorming van eene dunnere of dikkere veenlaag het ontstaan van zachten, lossen humus en eene gemakkelijke circulatie van het water door den bodem belemmerde, de gedeelten, die te midden van de alles bedekkende heide nog met eikenbosschen waren gesierd gebleven en met hun lossen humusbodem den boomgroei mogelijk maakten, tevens ook de niet meer uitsluitend nomadiseerende be-

volking tot landbouw uitlokten. Voorzoover mij bekend, zijn onderzoekingen als door Dr. P. E. Müller [1]) over de humusvormen der beukenwouden, der eikenwouden en der heidevelden in Denemarken, zijn gepubliceerd, in Nederland nog niet geschied. Toch zouden ze ongetwijfeld ook in ons land de moeite beloonen en licht werpen op menig tot heden nog onbegrepen of misverstaan punt.

Of de gemeenschappelijke weiden en de sporen van vroegere markgenootschap in de wijze van bezaaiing en oogst op de esschen mogen worden beschouwd als herinneringen aan een vroeger nomadenleven, zooals voor Duitschland dat is besproken door August Meitzen [2]), zal zeker hoogst moeilijk zijn uit te maken, daar van den overgang van het nomadenleven tot den landbouw bij de Germanen al zeer weinig bekend is.

Eene verklaring voor de ligging der esschen te zoeken langs den even aangeduiden weg, komt mij voor meer kans op welslagen aan te bieden, dan het zoeken naar overeenkomst tusschen de Drentsche esschen en de Russische Zwarte Aarde, zooals in het tijdschrift *Vragen van den Dag* (I p. 1062) wordt gedaan. Volgens de onderzoekingen van Dokoetsjaief toch, in laatstgenoemd tijdschift vermeld, zouden de bosschen op het ontstaan van de Zwarte Aarde in 't geheel geen' invloed hebben gehad, en bovendien, wat vruchtbaarheid betreft, kunnen de Drentsche esschen toch zeker niet met den bodem van Ruslands korenschuur worden vergeleken.

b. Ik wil nu nog een enkel woord zeggen ter toelichting van de ligging der Drentsche dorpen op het Skandinaafsch diluvium. Bij den esch of te midden daarvan ligt het Drentsche dorp. Dat is zeer natuurlijk en zou verder tot geene vraag uitlokken, wanneer we niet juist hier te doen hadden met een gewest, waar meer, dan elders in Nederland, oudheden uit den heidenschen voortijd zijn bewaard gebleven: groote steenhoopen, ons onder den naam van hunebedden bekend, grafkelders, tumuli enz. Dat de steenhoopen eene beteekenis hadden, dat ze, als grafteekens opgericht, de vereering van de aloude bewoners tot zich trokken, is zeker, ze mogen zijn opgericht door wie dan ook. Maar ook dat dergelijke steenhoopen uit den grijzen voortijd, toen de herinnering aan hun' oorsprong reeds was uitgewischt, nog de eerbiedige bewondering wekten, dat ze in den lateren heidenschen tijd plaatsen van godsdienstige vereering bleven, wordt door vele voorbeelen van elders bewezen. En zou 't nu vreemd zijn, dat de leerlingen van Ludger en anderen, die hier het christendom verkondigden, om hunne leer een gewenscht succès te verzekeren, de oude plaatsen van vereering bleven behouden, maar er eene andere beteekenis, eene andere wijding aan gaven? Zou het vreemd zijn, dat zij handelden als Mohammed, die de heilige Kaäba onder eene gewijzigde beteekenis overplaatste uit den sterrendienst der Arabieren in zijnen godsdienst? Bretagne levert ons immers zelfs een voorbeeld, dat het altaar in eene der christenkerken op zulk een alouden steenhoop is opgericht.

Nu merken we op, dat men, hoewel reeds verscheidene steenhoopen zijn gesloopt, nog tegenwoordig bij vele Drentsche dorpen op het diluvium een

---

[1]) Dr. P. E. Müller, *Studien über die natürlichen Humusformen und deren Einwirkung auf Vegetation und Boden*, 1887.

[2]) *Verhandlungen des zweiten Deutschen Geographentages.*

of meer hunebedden aantreft. Zoude nu ook niet in Drente de aanwezigheid van zulk een aloud hunebed den doorslag hebben kunnen geven bij de keuze van eene plaats, waar men zich wilde vestigen, waar men eene kerk wilde stichten? In dit vermoeden werd ik gesterkt door hetgeen de Heer OLDENHUIS GRATAMA hieromtrent als zijne meening uitspreekt, en door de voorbeelden, die deze aanhaalt [1]). Zoo zijn op het kerkhof rondom de kerk te Rolde, die dicht bij de Rolder hunebedden staat, funeraire urnen gevonden. De overlevering zegt, dat in de kerk te Odoorn, die voor eenige jaren grootendeels is afgebroken, nog eerst de Heidensche godsdienst is uitgeoefend. Het hunebed te Sleen tusschen Noordsleen en Schoonoord is volgens de overlevering bekend onder den naam van Papelooze kerk. Is het niet, vraagt de Heer O. GR., alsof die naam er op heenwijst, dat op of bij het hunebed de oude goden maar zonder papen (geestelijken), werden gediend, terwijl de geestelijken in de nieuwgebouwde kerk godsdienst uitoefenden? In Emmen waren het kerkhof en de oude kerk omringd met eene rij van platte opstaande steenen, in alles geheel overeenkomende met een' kring van steenen rondom het grootste der hunebedden, dat in Emmen op den esch ligt. In de kerken en in den toren te Odoorn en te Emmen waren steenen uit de hunebedden ingemetseld. Blijkt hieruit niet de gelijkheid van bestemming, vraagt de Heer O. GR.?

Bij onzen tegenwoordigen stand van kennis meen ik, na het medegedeelde, het volgende te mogen beweren:

De esschen op het Nederlandsch Skandinaafsch diluvium zijn de laatstovergebleven, niet geheel in de macht van de heideplant vervallen deelen van de groote bosschen, die eens deze streken bedekten. Bij de keus van hunne bouwlanden uit de aanwezige vruchtbare boschgronden, werden de aloude landbouwers geleid door eene hooge, droge, gezonde ligging en door de nabijheid van weilanden voor rundvee, terwijl verder waarschijnlijk de aanwezigheid van een hunebed niet zonder invloed zal zijn geweest op de plaats van vestiging.

Is het medegedeelde niet rijk aan volkomen vaststaande resultaten, toch meende ik er melding van te mogen maken, omdat misschien deze of gene, meer bevoegd daartoe dan ik, zou kunnen worden opgewekt tot een nader onderzoek van den merkwaardigen Drentschen heidebodem en de niet minder belangrijke esschen. Nog eene andere beweegreden deed mij besluiten tot het doen van deze kleine mededeeling te dezer plaatse, n. l. de overtuiging, dat, hoewel grootere, samenvattende beschouwingen over de natuurlijke gesteldheid van ons land van groot belang zijn, aan het onderzoek van menig punt, klein en onbeduidend misschien op zich zelve, maar waarde verkrijgend als onmisbaar deel van 't geheel, nog dringend behoefte bestaat. En zoolang deze behoefte nog niet is vervuld, moet ook de verzameling, het bijeenbrengen en wetenschappelijk ordenen van hetgeen hier en ginds in het land, òf door direct onderzoek, òf als gevolg van werkzaamheden bij den aanleg van spoorwegen, putboringen etc. mocht bekend worden, van hoog belang worden gerekend.

---

[1]) Mr. L. OLDENHUIS GTATAMA, „De Hunebedden in Drente en aanverwante onderwerpen". 1866.

De Heer Blink spreekt hierbij nogmaals uit, welke groote behoefte er aan het door hem genoemd geographisch-geologische centraalbureau bestaat voor de wetenschappelijke kennis van Nederland.

---

10. De Heer A. A. Beekman (*Zutphen*) spreekt over: **Waterbezwaar en waterafvoer van stroom- en boezemgebieden in ons polderland.**

Als ik voor eenige oogenblikken uwe welwillende aandacht verzoek M. H., dan geschiedt dit niet om eene streng wetenschappelijke voordracht te houden, gegrond op gegevens die het resultaat zijn van eigen onderzoek. Het is ook niet iets nieuws op wetenschappelijk gebied, dat ik u wensch mede te deelen. Maar ik wil uwe aandacht vestigen op eene zaak, die in geschriften, enz. wel behandeld werd, voor zooveel andere landen betreft, maar niet voor dat eigenaardig deel van ons land, waarvan de kennis eerst in onze dagen langzamerhand meer algemeen zal gaan doordringen, zoo wij hopen, bij ons eigen volk.

Wil dus, M. H., in de bespreking van dit onderwerp in de eerste plaats zien de uitdrukking van mijn gevoelen, dat dergelijke beschouwingen ons land betreffende ook in de Physische Geographie thuis behooren en moeten worden behandeld.

Ik zou u spreken over het waterbezwaar en den waterafvoer van de boezemgebieden in het polderland en de stroomgebieden in niet-polderland. Voornamelijk wensch ik in eene vergelijkende beschouwing van deze beide te treden, waardoor vooral het eigenaardige van het polderland, althans van dat van het vasteland van Holland, Utrecht en Friesland, duidelijk uitkomt.

Het zij mij vergund u daartoe vooraf het beeld van dit laatste in het geheugen te roepen, en om dit zoo beknopt en zoo ik hoop duidelijk mogelijk te kunnen doen, heb ik medegebracht deze figuratieve voorstelling in carton-pierre eigenlijk een hulpmiddel voor het onderwijs, met eene toelichting in den handel verkrijgbaar — die bij het gebruik in gewone omstandigheden evenwel horizontaal moet geplaatst worden, juist om het eigenaardige door de betrekkelijke hoogten van land en water te doen uitkomen.

De groote dijken die met de duinen Holland en Utrecht t. N. van de groote rivieren tegen het buitenwater beschermen, d. i. tegen den Rijn (Rijn-Lek-Nieuwe Maas) en de zee, sluiten met het daarbinnen gelegen land, de wateren af, die reeds vóór de bedijking dat land doorsneden en nagenoeg stilstonden of nu en dan slechts zeer traag stroomden. Het afgesloten land bestond geheel uit laagveen, ter dikte van 4 à 5 Meter, langs den Ouden Rijn, de Vecht en den Holl. IJsel met een laag rivierklei bedekt; het was zeer laag gelegen, gelijk met en lager dan de aangrenzende middelbare rivierstanden en daalde later waarschijnlijk nog beneden die standen door verschillende oorzaken en later nog meer door het aanhoudend drooghouden der bovenkorst, toen het *ingepolderd* werd. D. w. z. in het laatst der 13e eeuw waarschijnlijk begon men binnen de groote dijken zeer kleine deelen lands met kaden te omringen, af te scheiden dus van de omringende deelen; later, na de uitvinding der windwatermolens in de eerste

helft der 13e eeuw, geschiedde dit ook met grootere oppervlakten. Deze deelen, *polders* genaamd, sloten langzamerhand aaneen, zoodat men zeggen kan, dat in de eerste helft der 17e eeuw alle binnendijksch land in Holland «in polders lag». Het doel van die afscheiding bij gedeelten was den waterstand daarbinnen te kunnen beheerschen.

De atmosferische neerslag toch, die in deze landen nu en dan zoo spoedig waterbezwaar veroorzaakt — wij zullen zien om welke reden — zoodat het land geheel verzadigd wordt, de voormalige rivieren, de plassen, enz. geheel gevuld worden en het water op het land komt, als men dat n. l. niet belet, veroorzaakte vóór de inpoldering en zelfs nog daarna bij niet voldoende middelen ter waterloozing, dat die terreinen den geheelen winter zeker onder water stonden. De eerste zeer kleine poldertjes ontlastte men zoo noodig, zoo goed en zoo kwaad dit ging, met handwerktuigen. Later bezigde men daartoe de windwatermolens, die al meer en meer verbeterd werden en in onze tijden om zeer deugdelijke redenen al meer en meer vervangen worden door stoomtuigen. Tot recht verstand van het volgende zij hierbij herinnerd:

1°. Dat, terwijl van de omringende zeestanden 't gemiddelde tusschen eb en vloed, ruw gerekend, ongeveer A. P. bedraagt, de laagste gemiddelde eb, d. i. aan den Hoek van Holland 0.54 A. P. afloopt en de vloed er tot + 1.02 A. P. rijst, de rivier te Rotterdam bij gem. eb en vloed + 0.15 en + 1.03 A. P., te Gouda + 0.26 en + 1.12 A. P. en te Schoonhoven + 0.87 en + 1.41 A. P. staat, de polders zelve thans met hun terrein 1 à 2 M., ja in Drechterland zelfs 2,5 à 3 M. beneden A. P. liggen; en 2°. dat door het omkaden en daarna leegmalen van plassen en oude meren en eveneens door het zoogenaamd «uitvenen» en daarna droogmalen van polders de zoogenaamde *droogmakerijen* ontstaan zijn, diepe kommen dus, in 't algemeen reikend tot de onder het veen liggende oude zeeklei, d. i. tot een diepte van 3 à 5 M. beneden A. P. De polders zouden slechts voor zoover zij onmiddellijk aan het buitenwater gelegen rechtstreeks hierop kunnen loozen, hetgeen echter zelfs voor de meeste van deze wegens financieele en andere redenen niet het geval is. Maar het is duidelijk, dat zulks voor de meer binnenwaarts liggende onmogelijk zou zijn. Daarom slaan deze en ook vele die aan het buitenwater liggen hun overtollig water uit op de *voormalige* riviertjes, die door de groote dijken mede van het buitenwater werden gescheiden, op plassen en meren en op gegraven vaarten. Ik zeg «voormalige» rivieren, want door die afsluiting en door het nagenoeg geheel ontbreken van eene helling des bodems hebben zij het karakter van rivier geheel verloren. Het begrip rivier toch brengt mede dat van beweging, van natuurlijken afvoer. Maar deze zijn stilstaande wateren geworden, waarin nu en dan slechts eenige flauwe beweging kan zijn, als zij of het samenstel van wateren waarmede zij in open verbinding staan op het buitenwater worden afgetapt. Ja, sommige loozen in 't geheel niet meer door hun voormaligen mond, maar hun inhoud wordt nu en dan afgetapt juist in tegengestelde richting, waarin zulks vroeger op natuurlijke wijze geschiedde. Het zijn geheel of meestal ongeveer stilstaande vergaarbakken geworden, die men geheel in eigen macht heeft; de natuurlijke beweging is geheel verdwenen.

Eén, doch meestal meer, soms een groot aantal van die wateren nu, die

met elkaar in open verbinding staan, zijn behalve van het buitenwater ook van dergelijke aangrenzende stilstaande wateren gescheiden door dammen of sluizen en vormen samen, zooals men dat noemt, den *boezem* voor de daarop loozende polders, eventueel ook niet gepolderde landen. Alle deze landen vormen samen het *boezemgebied* en zijn dus voor den boezem, wat het stroomgebied is voor eene rivier. Als de boezems, die voorloopige bergplaatsen van water dus, te vol geraken, wordt hun overtolligen inhoud op een of meer plaatsen op het buitenwater gebracht, óf alleen door sluizen óf wel tevens met behulp van windmolens en stoomtuigen. Holland en Utrecht b. v. omvatten een groot aantal van groote en kleine boezemgebieden.

De boezemwateren zijn tusschen de kaden van de aangrenzende polders nauw ingesloten geraakt, welke kaden voor zoover zij er lans loopen *boezemkaden* heeten. Hier en daar slechts ligt tusschen den boezem en de kade een klein stukje land, *vlietland* genaamd. De boezems zijn thans tusschen die kaden natuurlijk meer gezwollen dan zij het vroeger waren in hun natuurlijken toestand, want zij bergen nu het door de polders opgebrachte water, dat deze vroeger in zich zelve bevatten. Hun hoogte, het zoogenaamde *boezempeil*, bedraagt in Utrecht A.P. á—0,40 A.P., in Holland—0,30 á—0,60 A.P. Het boezemoppervlak is dus gemiddeld 1 á 2 M. verheven boven het polderterrein en 3 á 5 M. voor zoover dit uit droogmakerijen bestaat; maar in den regel ligt het lager dan het buitenwater. Ten slotte wijs ik er nog op, dat het polderland aan de duinzijde langzamerhand oploopt, totdat het land eindelijk hooger wordt dan de boezemstand. Daar worden dus de polders aan eene zijde niet door kaden, maar door hooge gronden afgesloten en daar zijn boezemkaden niet meer noodig. Oningepolderd land, zooals de geestgronden van het Westland, Kennemerland, enz., dat boven de boezemstanden ligt en er dus geheel natuurlijk daarop afwatert, heet *boezemland.*

Ik vraag u, M. H., verschooning voor deze eenigszins elementaire uitweiding en kom nu tot mijn eigenlijk onderwerp.

De atmosferische neerslag loopt, zooals wij weten, voor zoovere hij niet verdampt, door de dieren- en plantenwereld opgenomen of chemisch gebonden wordt, of over den bodem naar de dalen en in de rivieren, of, in ons land b. v. zeker grootendeels, hij dringt in de gesteenten van den bodem — ik neem hier het woord gesteenten in geologischen zin, dus bedoel daarmede ook zand, klei, löss, enz. Wij weten hoe het water op den duur zelfs in de eruptive en kristallijne steensoorten weet te dringen en hoe slechts enkele glasachtige soorten het volkomen buiten sluiten. Zoo ontstaat wat de Duitschers noemen «Gebirgsfeuchtigkeit».

Terwijl echter door de los tegen elkaar liggende korreltjes van sommige gronden, als b. v. grof zand, grind, enz. dat doordringen spoedig plaats heeft, geschiedt dit uiterst langzaam in de vaste steensoorten en ook in de plastische als klei of leem. Met deze laatste hebben wij vooral in ons land te maken en hoe weinig water zij doorlaten, dat weten wij maar al te goed aan de 's winters geheel onbruikbare kleiwegen in Zeeland en in de Betuwe b. v. Bekend is de proef van Lahire, waarbij hij in 1703 constateerde, dat het water na 15 jaar nog niet gedrongen was door een

leemlaag van $2^1/_2$ M. dikte, die hij in een metalen vat in den grond gegraven had.

Steen- en vaste klei of leemlagen, vooral de dunne leemlagen op zekere diepten in ons grintdiluvium voorkomend, kunnen wij, daar de hoeveelheid die zij doorlaten in zekeren tijd niet in vergelijking komt met die, welke er op staan blijft, als nagenoeg ondoordringbaar beschouwen. Zij houden dus het water tegen, en zoo zij zich op zekere diepte onder de bodemoppervlakte bevinden, veroorzaken zij dat een min of meer dikke grondlaag, die er op rust, geheel met water verzadigd wordt. Zoo ontstaat het zoogenaamde *grondwater*. Graaft men een gat, dat tot in die verzadigde laag reikt, dan vult zich dit natuurlijk met water tot dezelfde hoogte als waarop het grondwater staat.

Dat grondwater zakt natuurlijk, waar mogelijk, af naar lagere plaatsen — ik laat opstijgende bronnen nu maar eens buiten beschouwing — en komt weer aan de oppervlakte te voorschijn als *bron*. Het vloeit van deze uit als beek of rivier, weldra versterkt door andere waterloopen en in streken met losse grondsoorten door het grondwater, dat er zijdelings in uitzakt, zoodra het hooger wordt, hoewel het water der rivier soms ook omgekeerd zijwaarts uit in de oevers dringt.

Beschouwen wij nu den toestand in het Hollandsche polderland. Daar dit met de oppervlakte lager ligt dan de aangrenzende deelen des lands en dus de omringende zee en rivierstanden, is van een afvloeien van het grondwater naar deze laatste geen sprake. Het grondwater moet dus stijgen tot aan en op de oppervlakte des bodems, als kunstmatige loozing of sterke verdamping het niet op een geringe diepte daar beneden houden. Dat het water het land bedekte, was dan ook zeker de toestand des winters in de middeleeuwen en ook daarna in de polders met gebrekkige bemaling; dit is nog de toestand als de loozingsmiddelen onvoldoende zijn; denken wij slechts aan Delfland, hoe wij, eenige jaren geleden, de landen tusschen den Haag en Delft 's winters geheel blank zagen staan; dit is nog de toestand in Friesland, voor zoover de niet gepolderde landen betreft, de zoogenaamde *groene landen* ter grootte van 35000 H.A., en in de polders, die alleen zomerbemaling hebben, zooals alleen in Friesland met sommige het geval is.

Gaan wij nu den af- en aanvoer na, eerst in 't polderland. Door de cijfers van regenval en verdamping te beschouwen in verband met den afvoer, over een geheel boezemgebied b. v., komen wij er niet. In de jaarverslagen van het Hoogheemraadschap Rijnland b. v. vind ik dat er over de 5 jaren 1881—1885 gemiddeld 's jaars 130 m.M. meer regen is gevallen dan verdampt (in aanmerking genomen de verdampingscijfers van land en water), dit staat over de oppervlakte lands, waarvan het water op Rijnlands boezem komt (dus met het gebied van Woerdens boezem), gelijk met een waterlast van 168 millioen M^3. Maar er werd in die jaren gemiddeld 's jaars 441 millioen M^3. water meer geloosd dan er werd ingelaten; dat is dus 273 millioen M^3. meer dan er van den atmosferischen neerslag overbleef. Dit kan natuurlijk niet. De oorzaak hiervan is, dat de cijfers, opgegeven als die van de verdamping van zwarte aarde en begroeide aarde *in de werktuigen*, waarmede men waarneemt, niet zijn die van het land. In den verdampingsmeter toch wordt de grond telkens met water gedrenkt en

daarna van den waterhoudenden grond de verdamping gemeten, maar in de werkelijkheid bevat de bovenste laag 's zomers in de heete tijden zeer weinig vocht, soms lang achtereen, zoodat de verdamping van het land dan zeer gering of nul is.

Een beter begrip van af- en aanvoer krijgen wij echter als volgt.

De stoomgemâlen der polders worden in den regel genomen van een vermogen van 12 P.K. per 1000 H.A. en per Meter opvoerhoogte, alleen om het bezwaar door rechtstreekschen atmosferischen neerslag te bestrijden; dat cijfer wordt echter dikwijls nog verhoogd om kwelwater van aanliggende polders, lek- en schutwater van sluizen, enz. mede te kunnen verwijderen.

Deze stoomtuigen hebben nl. een vermogen, hetwelk er op berekend is om een zwaren regenval van 40 m.M. meer regen dan verdamping in 5 dagen in dien tijd te kunnen *bijhouden*. Zij komen dan slechts bij buitengewone en zeldzame regens van 1 á 3 dagen achter. Zij kunnen dus per seconde 900 *Liter* water, *per* 1000 *H.A.* vallende, wegwerken.

Wat het stroomgebied is voor eene rivier, is het boezemgebied voor den boezem, en dat is ook de polder voor zijn stoomtuig of windmolens. Vergelijken wij nu met genoemden afvoer van het polderland dien van het stroomgebied der rivieren.

Nemen wij daartoe den Rijn, dan zien wij dat deze bij zijne komst in ons land, van een stroomgebied, dat aldaar 22 millioen H.A. groot is, bij Middelbare Rivier 2330 M^3. per sec., d. i. slechts 106 L. per 1000 H.A., afvoert en, bij de hoogste standen 11000 M^3. per sec. als maximum afvoer stellende (meting van DISSEL en LOHMAN, waarbij echter veel onzekers, in Febr. 1862=10400 M^3.), nog slechts 500 L. per 1000 H.A. van zijn stroomgebied per seconde. Neemt men echter de Boven-Maas, dan kan deze bij Maastricht waarschijnlijk een maximum van 2200 M^3. per sec. afvoeren van een gebied, dat daar ongeveer 1,854000 H.A. bedraagt, dus per sec. 1186 Liter per 1000 H.A., dat is nog meer dan de stoomgemalen der polders. Maar deze twee vergelijkingen deugen niet, omdat, vooral bij groote stroomgebieden als dat van den Rijn, wel zelden of nooit de atmosferische neerslag plaats heeft over het geheele gebied; en bovendien stelt die vergelijking op den voorgrond dat de regenval in Duitschland, enz. dezelfde zou zijn als die in ons polderland, wat, zooals wij weten, niet het geval is. In het grootste gedeelte van dat gebied zal hij geringer zijn, daarentegen is de regenval zeker grooter tegen de westelijke hellingen van het Schwarzwald, van het Bohemerwoud en Fichtelgebergte, waartegen de wolken moeten stijgen en condenseeren. Er komt nog bij, dat het smelten van sneeuw en ijs op de bergen van Zwitserland een plotselingen aanvoer geeft, waarmede in het polderland niets te vergelijken valt.

Vergelijken wij echter de stroomgebieden onzer kleine rivieren in Overijsel, waaromtrent opgaven van STIELTJES bestaan, met het polderland, dan hebben wij in 't algemeen te doen met gelijken en gelijksoortigen aanvoer.

Volgens STIELTJES waarneming zal de Hannoversche Vecht bij haar komst in ons land bij de allerhoogste winterstanden een 40 M^3. als maximum per sec. afvoeren van een gebied, aldaar groot 184100 H.A., dus 206 Liter per 1000 H.A., d. i. nog niet een vierde van den afvoer van stoomgemalen in polderland. De kleine Vecht voert, vóór het tot stand komen van het

Coevordensch kanaal, van haar gebied van 47600 H.A., waarschijnlijk 9 M^3. als maximum af, d. i. slechts 189 Liter per sec. van 1000 H.A. De Regge zal bij M. R. slechts 42 Liters van 1000 H.A. in de sec. afvoeren. — De Nieuwe Wetering bij Zwolle voert daar hoogstens 217 Liters per 1000 H.A. per sec. aan het Zwarte Water toe (13 M^3. per sec. van 60000 H.A. stroomgebied). De Berkel zal als maximum een 200 Liter van de 1000 H.A. door zijn bed voortbewegen (daarbij gerekend de afleiding door de Avinksluis op de Bolksbeek boven Borculoo (n.l. ruim $1^1/_4$ M. per sec. van 78000 H.A.).

Wij zien dus, dat de rivieren in Overijsel hoogstens $^1/_4$ afvoeren van hun stroomgebied, van de massa water, die een poldergemaal nu en dan van zijn gebied heeft weg te werken.

Beschouwen wij de andere uitersten, de minimum-afvoeren, dan zien wij, dat de afvoer van polderland soms dagen, ja weken achtereen *niets* bedraagt, ja, dat 's zomers na sterke verdamping dikwijls groote massa's water moeten worden *ingelaten* uit den boezem, die op zijn beurt uit het buitenwater wordt aangevuld. Maar daar buiten het polderland zien wij slechts sommige der kleine rivieren nu en dan geheel opdrogen, zooals de Regge en de Weteringen, welker water boven Zwolle samenkomt (behalve de Soest-Wetering); deels zijn zij soms hier en daar met stilstaand water gevuld met horizontalen spiegel, dus zonder afvoer. Maar vele hebben zelfs bij de langdurigste droogte nog afvoer.

Zoo droogt de Dinkel nimmer geheel op; de Vecht heeft nog altijd een minimum-afvoer van 4 M^3. per sec. aan zijn mond, dus van 391500 H.A. (?). of 11 L. per sec. van 1000 H.A.; de Berkel brengt op zijn minst nog altijd $^1/_2$ M^3. per sec. op den IJsel; enz.

Van waar nu dit onderscheid in den afvoer van het water van de stroomgebieden der rivieren en van de polders? Van waar bij deze laatste nu en dan die buitensporige uitersten, terwijl elders de afvoer meer gelijkmatig verdeeld is? Het schijnt wel dat er hier een regulator werkt, die bij polders ontbreekt.

En inderdaad is dit het geval — de regulator is de laag grond boven het grondwater. Terwijl dit laatste nl. in het polderland in de weiden gem. slechts 40 à 50 c.M. onder de oppervlakte staat, d. i. door in- en uitlaten kunstmatig op dat peil gehouden wordt, en bij bouwland 80 c.M. à 1 M., is het grondwater in de hoogere streken dieper, ja dikwijls vele Meters beneden de oppervlakte gelegen. Hierdoor is in polders bij regens veel minder ruimte tot voorloopige waterberging dan elders; de laag boven het grondwater kan zoo weinig opslurpen, dat dadelijk veel arbeid moet aangewend worden om haar niet zeer spoedig met water verzadigd te doen geraken. Maar elders kan het dagen achtereen stortregenen. De regen wordt door den bodem opgenomen, men bemerkt er dan niets meer van, behalve in enkele lage verzamelplaatsen met slechte afwatering, waar het water ook *over* den bodem heen vloeit. *Langzamerhand* zoekt dit water door de bedoelde laag tusschen de min of meer aangesloten grondkorrels door zijn weg tot op het grondwater, dat vervolgens tot aan de bronnen en de oevers der rivieren uitzakt en vult deze laatste nog langen tijd, als de polders reeds niet meer hebben te loozen, ja, water moeten inlaten. Ziedaar dus ook verklaard hoe het komt, dat na langdurige droogte de rivieren nog altijd blijven afvoeren.

Houdt men die laag boven het grondwater in het oog, dan valt het dus licht te begrijpen waarom in polderland de maximum-aanvoer en afvoer zoo dikwijls ongeveer gelijk zijn en waarom ook de minimum-afvoer dichter bij de minimum-aanvoer komt dan in andere landen.

Ik merk hier nog op, dat wij ook in het bovengezegde de verklaring vinden, waarom men de polders met vele slooten en tochten doorsnijdt, welker oppervlak of liever inhoud zelfs in eene bepaalde verhouding moet staan tot de grootte der polders en die zoo zorgvuldig op voorgeschreven afmetingen worden gehouden. Door die slooten en tochten immers wordt de gelegenheid tot voorloopige waterberging vergroot, want zij kunnen natuurlijk meer bevatten dan grondmassa's van denzelfden inhoud, welker grondkorrels een zeer groot deel der ruimte innemen. Het grondwater, dat op het land valt, zakt nl. zijdelings uit in de slooten, van waaruit het zoo noodig weggemalen wordt.

Is er eenigen tijd niet gemalen of ingelaten en komen verdamping en regenval overeen, dan zal het grondwater in den polder dus gelijk staan met dat in de slooten. Dit is echter niet altijd het geval; kort na sterke afmaling en ook kort na zware regens staat het grondwater dikwijls hooger dan dat in de slooten, omdat het eerste dan nog niet geheel is «nagezakt» in de slooten; kort na waterinlating kan het daarentegen in deze laatste hooger staan dan in den grond. Hierbij komt nog de ongelijke verdamping van land en water. Hierdoor wordt ook verklaard hoe het komt, dat als men de na een regenval gezwollen slooten tot op hun vorig peil afmaalt, men dikwijls minder water geloosd heeft dan er in den polder gevallen is.

Evenals die laag boven het grondwater zoo weldadig regelend optreedt, geschiedt dit ook nog wel door andere correctiemiddelen. Alle oorzaken n.l. die water vasthouden, voorloopig bergen, zijn als zoodanig te beschouwen. Zulke zijn de venen, die sponzen, welke verbazend veel water kunnen bevatten; de bosschen, die ook zooveel vasthouden, en ook andere beplantingen. Vervening in onze streken, zoowel als ontwouding in de bergstreken, werken er dus toe mede om het *algemeen* waterbezwaar, d. i. dat op de rivieren, te vergrooten en het locale waterbezwaar te verminderen, m. a. w. aanvoer en afvoer aan elkaar gelijk te doen worden.

De geringe waterberging in het zeer losse veen van het polderland vinden wij echter ook in de bergstreken met steenachtigen bodem, waar nagenoeg alles *over* den bodem moet afvloeien. En terwijl in de polders de zeer lage en nagenoeg waterpasse ligging, waardoor niets kan wegvloeien en alles voor rekening van de bemaling komt, het waterbezwaar verhoogt, geschiedt dit in die hooge streken doordat over de zeer steile hellingen van bergen en rotsen het water met groote snelheid naar de rivierdalen stroomt. Ook daar komt dan de geheele atmosferische neerslag in zeer korten tijd op de rivier; ook daar zijn dan aan- en afvoer ongeveer gelijk.

Het genoemde voorbeeld, waarbij de Maas de ontzaglijke hoeveelheid van bijna 1200 L. per 1000 H.A. in de seconde van zijn stroomgebied afvoerde, iets wat bij den Rijn niet kan voorkomen dan wellicht op het bovenste deel van zijn loop, is waarschijnlijk het gevolg van dergelijke omstandigheden, van geweldige regens in het nauwe Maasdal met zijn voor water nagenoeg ondoordringbare leigesteenten en zijne steile hellingen en loodrechte rotswanden — een soort van bandjir dus.

Les extrêmes se touchent. Er is dus overeenkomst tusschen den machtigen arbeid, dien de bemalingswerktuigen hier verrichten om ons uit het water te houden en de bandjirs ginds in de bergstreken. Het zijn kinderen van één natuur — gebrek aan waterberging.

Beschouwen wij de zaak aldus, dan is er dus niets raadselachtigs in het groote onderscheid, dat wij waarnemen in het waterbezwaar in polderland en ander land. Dan blijkt slechts de machtige invloed van dien weldadigen regulator, die den afvoer gelijkmatig verdeelt en in 't algemeen de aardbewoners behoedt voor de uitersten, zooals zij kunnen voorkomen aan het begin en einde van een grooten stroom.

Volharding, inspanning en vernuft hebben het echter mogelijk gemaakt ook daar te wonen, in dat land der buitensporige uitersten, er te groeien en te bloeien, in ons nat, kliemerig, geliefd polderland.

Naschrift. Later is mij gebleken uit waarnemingen, welker uitslag eerst in den laatsten tijd is bekend gemaakt, dat de grootste afvoer van kleine rivieren, zooals van de Luntersche beek, de Barneveldsche beek, enz. veel grooter is dan die, afgeleid uit de waarnemingen van STIELTJES op de Overijselsche rivieren, enz.

Of men echter die zeer groote afvoeren alleen mag aannemen voor riviertjes met een zeer klein stroomgebied, of voor die, in welks gebied sterk hellende gronden voorkomen, en in hoeverre die afvoeren met buitengewonen regenval in verband stonden, heb ik nog niet kunnen uitmaken.

---

11. Dr. H. VAN CAPPELLE (*Sneek*) geeft een: **bijdrage tot de kennis van Friesland's bodem.**

Volgaarne voldoe ik aan den wensch van het bestuur dezer sectie, om over een onderzoek, waarmede ik mij tegenwoordig bezighoud, hier eene *voorloopige* mededeeling te doen.

Het verheugt mij op dit eerste Congres van *Nederlandsche* genees- en natuurkundigen eene kleine bijdrage te kunnen leveren tot de kennis van de gesteldheid van den vaderlandschen bodem. Ik wensch nl. in het kort de wetenschappelijke resultaten eener putboring te bespreken, die in het jaar 1884 op het terrein der boterfabriek te Sneek verricht is.

Genoemde fabriek is op een afstand van slechts 2 minuten ten noordwesten van de Groene- of Hemdijk gelegen en bevindt zich dus nog op dat gedeelte van Friesland, dat, eenige eeuwen geleden, door de Middelzee bespoeld werd. Gelijk u allen bekend is, strekte deze zeeboezem zich zuid- en westwaarts tot Sneek en Bolsward uit en vormde de genoemde dijk hare zuidelijke grens.

De grond, waarop de fabriek gebouwd is, ligt 0.58 M. boven A.P.

Deze putboring nu is daarom zoo belangrijk geweest, omdat zij tot op eene diepte (nl. tot 126 M.) is voortgezet, welke nog bij geen van de weinige in Friesland verrichte boringen bereikt is, doch vooral, omdat de voor den dag gehaalde grondsoorten met de grootste nauwkeurigheid meter voor meter verzameld zijn. Hierdoor was ik in staat een vrij nauwkeurig

profiel van den bodem onder Sneek te vervaardigen, waarvan het origineel met de bijbehoorende grondsoorten zich thans in het geologisch museum te Leiden bevindt.

Alvorens wij tot eene opsomming der verschillende gronden overgaan, dient nog vermeld te worden, dat men voor de boring een zoogenaamde klepboor gebruikt heeft, welke voor geologische onderzoekingen de beste is, daar men er geen boormeel of uitgespoelden grond, doch compacte stukken van den grond of het gesteente mede uit de diepte haalt en daar dus ook de organische overblijfselen in hun geheel blijven.

Tot op de diepte, welke de boor bereikt heeft, bestaat de bodem onder Sneek uit eene formatie, welke wij in drie onderafdeelingen willen splitsen; de bovenste noemen wij de *klei- en leemformatie;* de middelste is de *zandformatie*, terwijl wij aan de onderste den naam van *mergelformatie* zullen geven.

De klei en het leem rekenen wij tot één en dezelfde formatie. De dikte dezer vorming bedraagt 31 M.

Daar ik niet *veel* meer van Uwe aandacht mag vergen en het voornamelijk mijn doel is, over de mergelformatie te spreken, zoo kan ik omtrent de klei- en leemvorming voorloopig slechts mededeelen, dat de hier 6 M. dikke kleilaag op eene laag spier, d. i. veenachtig zand van 1 M. dikte rust en dat de overige 24 M. door leem worden ingenomen, waarvan wij twee soorten konden onderscheiden, die in uitwendig voorkomen en in samenstelling zeer veel van elkander verschillen.

Het meest nabij de oppervlakte ligt nl. grijs leem, 17 M. dik, welke eerst op eene diepte van 25 M. door geel leem gevolgd wordt.

De verhouding en de grootte der bestanddeelen is echter in deze beide leemlagen niet altijd gelijk; integendeel, wij zien deze in dezelfde laag van boven naar beneden onmerkbaar veranderen, zoodat de bovenste en onderste deelen in dit opzicht een vrij groot verschil vertoonen.

Eerst op eene diepte van 32 M. begint het zand. Deze *zandformatie* heeft eene dikte van 29 M. en bestaat uit een aantal lagen, die slechts in de grootte der zandkorrels en in de al of niet aanwezigheid van eene geringe hoeveelheid klei, waarmede het zand op sommige diepten vermengd is, verschillen.

Voor het grootste deel bestaat deze vorming uit kwartskorrels, die, hoewel zij gerold zijn, toch eenigszins hoekiger zijn dan die, welke wij in de vorige formatie aantreffen.

Ook over deze vorming willen wij kort zijn. Wij stippen hier slechts aan, dat zij tweemaal, en wel op eene diepte van 38 M. en van 42 M., door eene leemlaag wordt afgebroken; dat ik op verschillende diepten een aantal houtstukjes waarnam, die ik wegens de hoogst karakteristieke eigenschappen, waardoor dit hout zich van loofhout onderscheidt, als naaldhout heb bepaald en eindelijk, dat op eene diepte van 54 M. grind ligt, waarvan de grootste steenbrokken eene lengte van 4 cM. bezitten en hetwelk naar beneden uiterst langzaam in zand overgaat.

Op de *mergelformatie*, die op eene diepte van 61 M. begint en scherp

van de bovenliggende zandformatie is afgescheiden, wil ik hier voornamelijk Uwe aandacht vestigen.

De dikte dezer merkwaardige vorming kunnen wij niet met juistheid opgeven, daar zij, gelijk straks zal blijken, naar onderen toe uiterst langzaam in zand overgaat.

Eene duidelijke stratificatie is, vooral in de bovenste deelen dezer formatie, niet waar te nemen.

De mergel, die op alle diepten eene fijne structuur bezit, heeft over het algemeen een zeer groot kalkgehalte.

Het meest nabij de oppervlakte, dus op eene diepte van 61 M., is zij door ijzeroxyd roodbruin gekleurd en bevat hier en daar zwart gekleurde gedeelten, die òf een zeer onregelmatigen vorm vertoonen òf zich als in verschillende richtingen door elkander loopende banden voordoen.

Deze mergel bevat hier en daar zeer kleine zilverwitte glimmerblaadjes en blijkt bij microscopisch onderzoek voor het grootste gedeelte uit kleine lichaampjes van zeer verschillenden vorm te zijn samengesteld, die zich onder een 500-malige vergrooting nog als stipjes vertoonen en waarbij zich hier en daar eenige grootere scherpkantige stukjes, in de roodgekleurde gedeelten een groot aantal helder glinsterende kiezelbrokjes en in de zwarte plekken zeer veel gehumificeerde planten-overblijfselen zonder bepaalden vorm voegen.

Sporen van microscopische organismen hebben wij in deze mergel niet kunnen ontdekken.

Het kalkgehalte is vooral in de roodgekleurde gedeelten zeer groot. Het bedraagt hier nl. niet minder dan 37%. Op eene diepte van 62—65 M. is de mergel grootendeels donkergrijs of somtijds zelfs bijna zwart van kleur en bevat een aantal in de lengte gerekte, ronde of ook geheel onregelmatig begrensde lichtgrijs gekleurde plekken, die zeer kalkrijk zijn en op vele plaatsen een groote hoeveelheid uiterst fijn zand bevatten. Wanneer men een stuk van deze mergel tracht te breken of met een hamer doorslaat, dan splijt zij doorgaans langs de grensvlakte dezer beide gedeelten vaneen.

Behalve een aantal uiterst kleine glimmerblaadjes en eenige waterheldere kwartskorrels, vonden wij in laatstgenoemde mergel:

1°. een, 2 mill. lang, geel gekleurd kwartsbrokje;

2°. eenige kleine stukjes van een lichtrooden fijnkorreligen zandsteen;

3°. een ½ Cm. groot stukje van een groven, ijzerhoudenden zandsteen;

4°. een 6 mill. lang brokje van een glasachtig zeer poreus, van buiten donkergrijs, van binnen roodachtig geel, hier en daar lichtgrijs gekleurd gesteente, dat bij microscopisch onderzoek een aantal ronde eivormige gasporiën bleek te bezitten;

5°. eenige kleine, glanzende, zwarte koolbrokjes;

6°. eenige, 1 mill. groote, stukjes van een witten grofkorreligen kalksteen;

7°. een 1½ mill. groot plat en hoekig stukje van een dichte, witte kwartsiet, waarvan de oppervlakte door ijzeroxyd bruinrood gekleurd is;

8°. eenige stukjes kolen-conglomeraat, dat hier en daar kleine brokjes melk-kwarts bevat en dus overeenkomt met dat, hetwelk o. a. in het diluvium van de Piesberg bij Osnabrück voorkomt; en

9°. een 2 mill. lang stukje dennenhout, dat voor het grootste gedeelte in volkomen frisschen toestand verkeert, en voor het overige in humus veranderd is.

Al de steenbrokjes liggen in deze mergel geheel zonder regelmaat verstrooid.

De microscopische samenstelling bleek op verschillende plekken niet altijd dezelfde te zijn. Op vele plaatsen was er een volkomen overeenkomst met de zwarte gedeelten in de zooeven besproken roode mergel; in de lichtgrijs gekleurde deelen echter ontbraken de gehumificeerde plantenoverblijfsels geheel, doch werden dikwijls vervangen door eene zeer groote hoeveelheid uiterst kleine kiezelstukjes, die over het algemeen zeer hoekig van vorm waren.

Op eene diepte van 65 M. ligt weder roodbruine mergel, bijna volkomen gelijk aan die, welke wij zooeven in het kort beschreven en welke op eene diepte van 66 M. door blauwgrijze of ook wel zwartgekleurde klei-mergel gevolgd wordt, welke van de zooeven genoemde grijze mergel eenigszins verschilt.

De lichtgekleurde onregelmatige plekken en banden ontbreken in deze uiterst harde mergel geheel; de structuur is meer homogeen en bij het vaneensplijten, dat slechts in één richting gemakkelijk geschiedt, komen hier en daar, aan bladafdrukken herinnerende vormen voor den dag.

Naar beneden gaande, zien wij nu de mergel uiterst langzaam veranderen en wel voornamelijk wat de kleur en het kiezelgehalte betreft; dit laatste, dat tot hiertoe slechts op enkele, scherp begrensde, plekken zeer groot, over het algemeen echter uiterst gering was, kan nl. in de, 119 M. onder de oppervlakte liggende, mergel reeds vrij aanzienlijk genoemd worden en neemt naar beneden nog steeds toe, ja, op een diepte van 123—126 M., waar de boring helaas! wegens het breken der buis gestaakt moest worden, is het reeds zóó groot, dat de grondsoort, die wij nu zandmergel zouden kunnen noemen, tusschen de vingers tot zand uiteenvalt.

De reeds genoemde gehumificeerde plantenoverblijfselen echter nemen met de diepte af, zoodat de onderste deelen dezer vorming niet meer donkergrijs of zwart, doch zeer lichtgrijs van kleur zijn.

Brokjes van verschillende gesteenten, die in de zooeven beschreven mergel zeer talrijk waren, ontbreken, met uitzondering van kwartsstukjes, nagenoeg geheel. Alleen op een diepte van 94 M. en van 104 M. vonden wij weder enkele zwarte koolbrokjes. De kwarts, die tot nu toe slechts in kleine, over het algemeen scherpkantige stukjes voorkwam, welke wegens hun gering aantal met moeite ontdekt konden worden, doet zich in de diepere deelen daarentegen in korrels voor, die sterk gerold zijn en wier aantal en grootte naar onderen steeds toenemen. Behalve eenige, voornamelijk uit eene diepte van 67, 94 en 119 M. afkomstige, zeer kleine beenderen, wier vorm over het algemeen door de korst van ijzeroxyd, waardoor zij omgeven zijn, moeielijk meer te herkennen is, doch waarvan er één in een volkomen gaven toestand verkeerde en duidelijk als het opperarmbeen van een vogeltje (ongetwijfeld een zangvogeltje) van de grootte eener musch herkend kan worden, en ook eenig hout, dat in de, 67, 94, 109 en 119 M. onder de oppervlakte liggende, klei-mergel voor het grootste gedeelte in humus veranderd is, doch in de zooeven genoemde

zandmergel geheel onveranderd is gebleven, hebben wij, te beginnen bij een diepte van 66 M. geen organische overblijfselen in deze formatie kunnen ontdekken.

Het meeste hout kwam in de op een diepte van 125 M. en 126 M. liggende zandmergel voor. Op één enkele uitzondering na, bleken alle vezels en stukjes, die wij aan een microscopisch onderzoek onderwierpen, van coniferen afkomstig te zijn en verschilden in geen enkel opzicht van het hout, dat wij in de bovenliggende zandformatie vonden.

Dat echter ook loofhout onder deze stukjes vertegenwoordigd was, bleek duidelijk uit de prachtige spiraal- en netvaten, die op eene overlangsche doorsnede van een uiterst klein en dun houtstukje — uit de zooeven genoemde zandmergel afkomstig — te zien waren. Daar de schors en het merg ook aanwezig waren, hoewel in een zeer slecht bewaarden toestand, kon dit hout wegens de, in één enkele kring geplaatste vaatbundels als dicotylenhout bepaald worden.

In deze korte opsomming van de voornaamste door de putboring te voorschijn gehaalde grondsoorten, hebben wij met opzet den waarschijnlijken ouderdom der verschillende lagen onbesproken gelaten. Wij willen nu ten slotte bij deze vraag nog een oogenblik stilstaan.

De formatie, die wij als uitgangspunt bij de behandeling dezer vraag willen uitkiezen, is de zandformatie.

Niemand zal er aan willen twijfelen, dat deze zóó karakteristieke en zóó gemakkelijk te herkennen vorming eene voortzetting vormt van het, over een groot deel van ons vaderland verspreide en ook in het zuidwesten en oosten van Friesland aan de oppervlakte liggende diluviale zand.

Het weinige, dat wij zooeven over deze machtige zandbedding onder Sneek hebben gezegd, kon reeds te voren met vrij groote zekerheid bepaald worden. De afwisseling van fijnere en grovere zandlagen, de ligging van het grind onder het zand, het voorkomen van leemlagen tusschen het zand, het zijn allen kenmerken, die reeds lang van den diluvialen grond dezer provincie bekend zijn.

Wanneer nu het zanddiluvium in het overgangstijdperk van het diluviale tot het alluviale tijdvak gevormd is, waaraan niet getwijfeld kan worden, dan moet de geheele 31 M. dikke boven de zandformatie liggende klei- en leemvorming als *alluviaal* beschouwd worden en wij komen hier dus tot hetzelfde besluit als HARTING ten opzichte van den bodem onder Amsterdam.

Ook hier ligt boven de machtige zandbedding een zeer dikke alluviale vorming — tot gemiddeld 52 M. 97 cM. onder A. P. — welke *klei- en zandmergelformatie* genoemd en die in zeer vele opzichten met de klei- en leemvorming onder Sneek overeenkomt.

De noodige gegevens ontbreken ons vooralsnog om de omstandigheden, waaronder deze formatie ontstaan is, in bijzonderheden na te gaan, gelijk HARTING dit voor de gelijksoortige vorming onder Amsterdam heeft gedaan. Hij, die echter HARTING's nauwkeurige beschrijving dier vorming slechts oppervlakkig met de klei- en leemformatie onder Sneek vergelijkt, zal er echter niet aan twijfelen, dat wij hier met in den-

zelfden tijd en onder gelijksoortige omstandigheden gevormde gronden te doen hebben.

Wat nu de diepte betreft, waarop in de kleistreken van Friesland het diluvium een aanvang neemt, deze werd tot nu toe algemeen als 6—8 M. aangegeven en uit inlichtingen, welke ik heb ingewonnen bij personen, die uit den aard hunner betrekking met de bovenste grondslagen op vele punten van Friesland goed bekend zijn, is het mij gebleken, dat het diluviale zand ook in de meeste gevallen op deze diepte ligt. Zelfs achter de Algemeene Begraafplaats, slechts 8 minuten gaans in noord-oostelijke richting van de boterfabriek verwijderd, schijnt het nog onmiddellijk onder de veenlaag, dus op de genoemde diepte te liggen. Dat dit echter geenszins als regel beschouwd mag worden, dat onder de boterfabriek ten minste een aanzienlijke diepte in het diluvium aanwezig is, die later achtereenvolgens door oudere en jongere alluviale gronden werd opgevuld, moet reeds als een gewichtig resultaat dezer putboring beschouwd worden.

Niet minder belangrijk voor de kennis van Friesland's bodem is ongetwijfeld de ontdekking van den grond, waarop de diluviale zandformatie zich ontwikkeld heeft; de in 1884 te Sneek verrichte putboring is de eerste, waardoor men in deze provincie door de machtige zandbedding heen tot op haren ondergrond heeft kunnen doordringen en de vraag naar den waarschijnlijken ouderdom der mergelformatie is daardoor van nog grooter gewicht. De ligging der mergelformatie ten opzichte van andere vormingen kan ons omtrent haren ouderdom weinig leeren, daar wij slechts weten, dat zij onder het diluviale zand ligt en de vorming, die haar tot onderlaag dient, ons ten eenenmale onbekend is.

Wanneer wij echter bedenken, dat, op enkele uitzonderingen na, het diluvium in ons vaderland op tertiairen grond ligt, dan zullen wij niet ver van de waarheid af zijn, als wij zeggen, dat de mergelformatie onder Sneek òf nog tot het diluvium behoort òf eene tertiaire vorming is.

Dat deze quaestie op dit oogenblik niet gemakkelijk is uit te maken, zal ieder inzien, die zich herinnert, hoe spaarzaam de organische overblijfselen zijn, welke wij tot nu toe in deze formatie hebben kunnen ontdekken.

Gelijk wij zooeven reeds mededeelden, heeft de dikke, onder het diluviale zand liggende klei- en zandmergelvorming slechts eenige kleine beenderen en een aantal houtstukjes opgeleverd.

Wat nu in de eerste plaats de genoemde beenderen betreft, zoo vermeldden wij reeds, dat één er van duidelijk als het overblijfsel van een vogeltje herkend kon worden en vermoedelijk hebben ook de overigen, wier vorm wegens de korst van ijzeroxyd niet goed meer te herkennen was, aan vogels toebehoord. Omtrent de periode, waarin deze mergel gevormd werd, kunnen deze beenderen ons echter niet met volkomen zekerheid inlichten, daar zoowel in de diluviale als in de tertiaire periode vogels geleefd hebben.

Wanneer men echter bedenkt, hoe uiterst zeldzaam overblijfsels van vogels in maritieme afzettingen worden aangetroffen, hetgeen een natuurlijk gevolg van de levenswijze dezer dieren is, dan zal ieder, die met de te-

genwoordig heerschende meening omtrent de vorming van de Nederlandsche en Noord-Duitsche diluviale gronden op de hoogte is, en die zich de aard der uit deze landstreken bekende tertiaire afzettingen herinnert, mij moeten toegeven, dat het totaal ontbreken in deze vele meters dikke vorming van sporen van zee-organismen en het voorkomen van het overblijfsel van een vogeltje, en wel van een zangvogeltje, eerder voor een diluvialen, dan voor eenen tertiairen ouderdom pleiten.

Ook de overblijfsels van landplanten, nl. van coniferen, die wij, te beginnen bij een diepte van 67 M. telkens in deze vorming aantroffen, zijn zeer goed met een diluvialen ouderdom overeen te brengen: behalve toch, dat coniferen tot de in de diluviale periode meest verspreide boomsoorten behooren, ook de structuur van het hout pleit voor deze meening; dit vertoonde nl. niet alleen geen spoor van verkiezeling, verkeerde integendeel in zulk een frisschen toestand, dat het van zooeven uit den boom genomen hout niet te onderscheiden was, doch zijn anatomische bouw stemde ook volkomen met dien van, door ons in de diluviale zandformatie gevonden, hout overeen.

Wijzen dus de weinige, in de klei- en zandmergel gevonden, organische overblijfselen op eenen diluvialen ouderdom en moet dus het diluvium onder Sneek voorloopig in eene *bovenste* en een *onderste etage* verdeeld worden, dan is de tweede vraag, die wij te beantwoorden hebben: op welke wijze moeten wij ons de mergelformatie onder Sneek gevormd denken? Zien wij daartoe naar gelijksoortige in Noord-Duitschland verspreide vormingen om, dan blijkt het, dat ook daar onder het diluviale zand op zeer vele plaatsen donkergekleurde kleimergel- of zandmergelgronden liggen, die een meer of minder duidelijke laagsgewijze structuur bezitten en zonder twijfel tot de onderste afdeeling dezer formatie moeten gerekend worden.

Wanneer deze gronden geen spoor van overblijfsels van zee-organismen bevatten, dan is het in zeer vele gevallen door nauwkeurig onderzoek gebleken, dat zij als de afzettingen van de, uit en onder de naderende gletschers stroomende, watermassa's m. a. w. als het uitspoelingsproduct uit de grondmoraine moeten opgevat worden. Dit is vooral door TORRELL en later door KEILHACK duidelijk aangetoond, en wel door vergelijking met de afzettingen, die op IJsland door de talrijke gletscherbeken worden gevormd.

In de Centraal-IJslandsche hoogvlakte vindt men nl. een aantal meren, waarin de gletscherstroomen hun slib uitstorten en tot de vorming van klei- en zandmergel afzettingen aanleiding geven. De, op deze wijze gevormde, lagen kunnen dus, behalve landplanten en dieren, ook zoetwaterorganismen bevatten, terwijl deze laatsten zullen ontbreken, als het slib door de gletscherstroomen niet in meren, doch over het land werd uitgespreid.

Eene, hier in het kort aangeduide, vormingswijze zou nu wellicht ook aan de klei- en zandmergel onder Sneek kunnen toegeschreven worden. Met deze verklaring stemt o. a. niet alleen het reeds vermelde feit overeen, dat deze machtige vorming, na macroscopisch en microscopisch onderzoek, slechts overblijfsels van land-organismen heeft opgeleverd, doch het wordt ons tevens duidelijk, dat de klei-mergel naar onderen steeds

zandiger wordt en dat de grootere kiezelbrokjes met de diepte in omvang en in aantal toenemen en hun hoekigen vorm, die hun in de bovenste deelen der vorming eigen was, verliezen.

Op dit oogenblik is het echter, wegens het gemis aan organische overblijfselen, welke eene soortsbepaling toelaten, niet wel mogelijk de mergelformatie onder Sneek een plaats in de reeks der onderste diluviale vormingen te geven, want het is duidelijk, dat de, op de zooeven beschreven wijze gevormde, gronden in verschillende niveaus van de onderste etage van het diluvium kunnen voorkomen. Niet alleen toch vóór den tijd der eigenlijke ijsbedekking, ook gedurende het terugtrekken van het inlandijs — dus in de zoogenaamde afsmeltingsperiode — kunnen klei- en zandmergellagen ontstaan zijn, en wel doordat de door het afsmelten gevormde watermassa's de onderste rolsteenmergel, die, gelijk Dr. LORIÉ ons gisteren in zijn belangwekkende voordracht heeft uiteengezet, als de grondmoraine van de eerste ijsbedekking moet beschouwd worden, weder uitspoelden en de fijnere bestanddeelen elders weder afzett'en.

Alleen dan zou echter aan haren ouderdom niet te twijfelen vallen, wanneer wij de bovenste, 5 M. dikke, afdeeling der mergelformatie, die, gelijk wij zagen, in zeer vele opzichten van het overige gedeelte verschilt, met de genoemde rolsteenmergel identisch verklaren; dan toch zou aan de daaronder liggende klei- en zandmergel, die een meer homogene, hier en daar zelfs laagsgewijze, structuur bezit, eenen *prae*glacialen ouderdom moeten toegekend worden.

Voor deze opvatting zijn misschien wel eenige gronden aan te voeren. Niet alleen toch het groote kalkgehalte, en de zooeven reeds beschreven structuur van deze 5 M. dikke bovenste afdeeling der mergelformatie zijn er mede in overeenstemming, doch ook de vele onregelmatig er in verspreide brokstukjes van verschillende gesteenten, waarvan verscheidene met soortgelijke producten uit de bovenliggende zandformatie overeenkomen en wier hoekige vorm ons eerder een transport door het ijs, dan door het water doet vermoeden, pleiten er voor.

Met een zoodanige vorming van dit gedeelte der mergelformatie komt ook het reeds vermelde feit overeen, dat de mergel op een diepte van 61 en van 65 M. onregelmatige, roodgekleurde en zeer veel kiezel bevattende plekken bezit, die waarschijnlijk hun oorsprong aan het uiterst fijne vergruizingsproduct van rooden zandsteen te danken hebben.

Het valt niet te ontkennen, dat de aanzienlijke dikte der mergelformatie onder Sneek, naar hetgeen wij in *ons* land van de diluviale mergels weten, meer voor haren tertiairen ouderdom pleit, doch wanneer wij bedenken, hoe weinig wij betrekkelijk nog van den ondergrond van het diluviale zand in ons vaderland weten en dan zien, dat in Pruisen en Hannover, dus op niet zeer grooten afstand van onze noordelijke provinciën, op vele plaatsen zeer dikke klei- en zandmergellagen voorkomen, die in vele opzichten met de mergel onder Sneek overeenkomen en waarvan het bewezen is, dat zij tot de onderste afdeeling van het diluvium behooren, dan wordt het zeer waarschijnlijk, dat deze etage van het diluvium ook in het Noorden van *ons* land een bijna algemeene verspreiding bezit — hetgeen ook niemand vreemd kan toeschijnen, die de zooeven aangegeven verklaring hunner vorming aanneemt.

Wij meenen nu genoegzaam de redenen te hebben uiteengezet, waarom ons een diluviale ouderdom der mergelformatie onder Sneek waarschijnlijk voorkomt.

Het is te wenschen, dat deze vorming spoedig ook op andere plaatsen in het noorden van ons land aan het licht zal worden gebracht en dat hare ouderdom dan met nog grooter zekerheid zal kunnen bepaald worden, dan hier het geval was!
